新書介紹

◎圖／文　園藝組　沈百奎

西瓜在我國之種植面積約爲二萬公頃左右，爲目前最大宗瓜果類蔬菜。由於西瓜的水份含量達90％，並含維生素與茄紅素，是夏季消暑的清涼水果，而西瓜汁亦爲目前最暢銷的飲料之一。西瓜栽培管理乙書共44頁，全文共分三部份，包括西瓜食療、西瓜栽培管理、及病蟲害管理等章節，內容簡潔明瞭，文圖並貌，豐富詳實，對於農民及消費者，深具參考價值，每本售價100元，歡迎訂購。

ISSN1017-0863
9 771017 086004
GPN:2007900008
定價：NT$30 元

ISSN 1017-0863

技術服務

- 臺灣發展農業生物技術產業之展望（上）
- 山藥有機栽培之有害動物簡介（上）
- 潛在威脅臺灣甘藷產業的甘藷象鼻蟲
- 莧菜新品種—臺農２號（金豐）之育成
- 野生種落花生之利用潛能

55
92年9月出刊

發行單位：行政院農業委員會農業試驗所

第十四卷第三期
中華民國九十二年九月出版

封面說明：

莧菜俗稱杏菜，是臺灣夏季生產之重要蔬菜。本所繼89年推出台農1號豐綠莧菜品種之後，再接再厲，於本（92）5月13日，推出台農2號品種，商品名稱金豐。本品種富含維他命A、C，生育期短，葉色黃白，符合市場傳統消費習性。

◎圖／文　園藝組　王三太

出 版 者／行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月／民國79年3月
發 行 人／林俊義
總 編 輯／安寶貞
執行編輯／黃淑華、陳盈佑、楊舜臣、陳育信
地　　址／台中縣霧峰鄉萬豐村中正路189號
網　　址／http://www.tari.gov.tw
電　　話／(04)23302301~5
展售書局／
三民書局／台北市重慶南路一段62號　(02)23617511
國家書坊台視總店／台北市八德路三段10號　(02)25781515
五南文化廣場／台中市中山路2號　(04)22260330
新進圖書廣場／彰化市光復路177號　(04)7252792
青年書局／高雄市青年一路141號　(07)3324910
承 印 者／洪記印刷有限公司
台中市西區明智街25號
電話：(04)23140788
定　　價／NT 30 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN:2007900008
ISSN:1017-0863　　NT$30

〈作物生理〉
01　簡介農作物光譜—利用光譜特徵估測盤固草化學組成分之可行性 —— 張芳銘　楊純明

〈農業推廣〉
06　農業研究人員資訊搜尋型態之研究 —— 楊舜臣　安寶貞

〈生物技術〉
12　臺灣發展農業生物技術產業之展望（上）—— 林俊義

〈植物保護〉
18　山藥有機栽培之有害動物簡介（上）—— 陳淑佩　翁振宇　羅幹成　高瑞隆

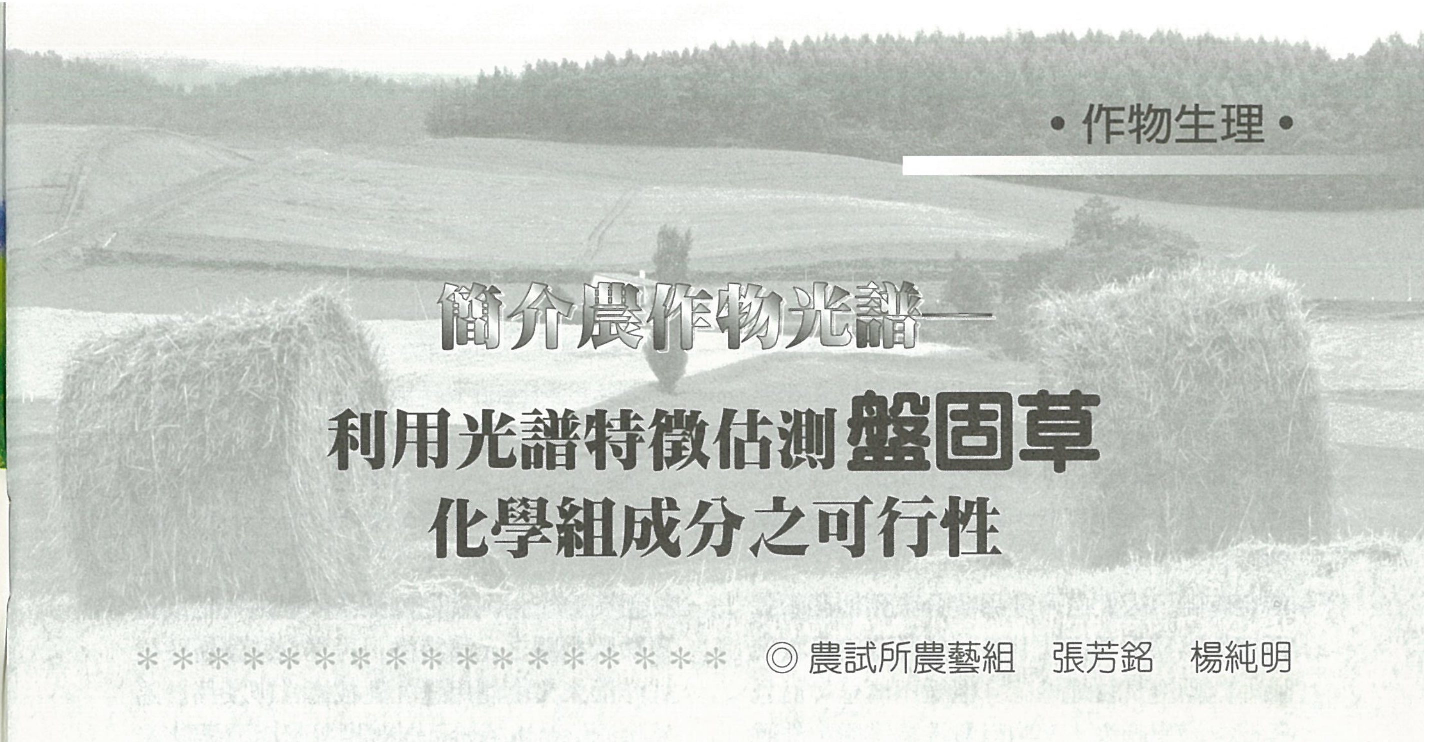
21　潛在威脅臺灣甘藷產業的甘藷象鼻蟲 —— 黃守宏　鄭清煥

〈園藝作物〉
24　莧菜新品種—臺農2號金豐之育成 —— 王三太　蕭吉雄　王毓華　林子凱

〈農藝作物〉
29　野生種落花生之利用潛能 —— 黃惠娟　曹文隆

〈農業新知〉
33　日本農業生物資源研究所參訪紀實 —— 夏奇鈮

37　益全香米（台農71號）介紹



簡介農作物光譜—利用光譜特徵估測盤固草化學組成分之可行性

◎ 農試所農藝組　張芳銘　楊純明

一、前言

隨著生活水準的提升，民眾對畜產品的需求大幅增加，因此農政部門對於牧草的選育及栽培也十分重視。盤固草(*Digitaria decumbens Stent*.)是臺灣地區現行主要栽培牧草之一，栽培面積近一萬公頃。北部地區的盤固草以每年的四到九月爲盛產期，冬季及早春則因溫度較低使其植株生長停滯；南部地區的盤固草雖亦以夏天生長較速，惟冬季氣溫尚容許植株繼續生長，所以在灌溉水充裕及氣候乾燥處，由於市場因素反而成爲該地區盤固草之牧草主要生產季節。一般言之，牧草的品質與營養價值受到品種、土壤肥力、氣候、降水量與成熟度的影響，而影響盤固草之牧草品質最主要的因子則爲割刈期。在盤固草植株開花前至開花後，粗蛋白質(crude protein ，CP)明顯的下降，而酸洗纖維(acid detergent fiber，ADF)及中洗纖維(neutral detergent fiber， NDF)則明顯的提高。通常開花前之粗蛋白質約 8-13%，酸洗纖維約 35-38%，中洗纖維約 67-70%；開花後，粗蛋白質降至 2-7%，酸洗纖維多大於 42%，中洗纖維則大於 72%。此外，冬季生長期之牧草粗蛋白質、酸洗纖維及中洗纖維普遍較其他季節者爲高，其中酸洗纖維及中洗纖維較高之原因係由於冬季植株生長慢而達到割刈期較長所致，而粗蛋白質乃因冬季植株較爲矮小致使植體內發生氮素濃縮效應而提高其單位重量之相對濃度。由此觀之，慎選不同栽培作季之割刈期十分重要，將決定盤固草之牧草產量與品質。

相較其他栽培地區，臺灣地區生產之盤固草牧草品質普遍不佳，經調查後發現約 60%樣品其粗蛋白質介於 5-7%，酸洗纖維介於 40-43%，中洗纖維則多數介於 71-73%，顯示割刈期大多過晚，造成粗蛋白質偏低而酸洗纖維及中洗纖維偏高。目前盤固草割期多憑經驗決定，故如何以客觀而正確的方法決定不同作季適當割刈期，以提高盤固草之牧草品質，實爲現階段盤固草生產者亟待解決之重要問題。

二、盤固草化學組成分之評估

㈠動物實體消化試驗

動物實體的消化試驗是判定牧草營養價值最傳統的方法，經過餵食後，由動物吸收利用後的重量表現，評量其優劣。然此一方

作者：張助理研究員芳銘
聯絡電話：04-23302301-144

法極耗費人力、時間與金錢，因此遂發展出各種實驗室方法予以估測，但仍需以動物試驗做基礎研判。如前述，牧草的組成分受到很多因素的影響，變化甚大，而每一批牧草要完成消化試驗實有困難，甚至作實驗室的估測也不容易。此外，牧草的成分與其營養價值有關，因此常常利用成分來預估其營養價值作爲日糧平衡的參考。盤固草的營養價值亦以動物試驗最準確，但緩不濟急，而且其成分變異頗大，其中以酸洗纖維與中洗纖維的含量對營養價值的影響最大。所以，發展可靠而快速的方法來分析酸洗纖維與中洗纖維含量來作營養價值的評估，在盤固草之牧草利用上十分重要，可作爲飼養動物日糧平衡依據。而且這樣的快速檢測方法，亦可提供數據作爲評判刈期的參考，據以提高收穫物的品質與價值。

㈡近紅外線反射光譜分光技術

近紅外線反射光譜分光技術(near infrared reflectance spectroscopy,簡稱 NIRS)是近年來常用於分析物質成分的物理性技術，其原理係利用近紅外線波段之光輻射照射在物質上，由於物質內分子的運動，不同官能基(如-CH，-OH, -SH)將吸收不同波長之光能，而形成各種不同的反射光譜。再配合相對應適當電腦軟體，將反射光譜與物質化學分析數據做 PLS(partial least square)及直線複迴歸分析，求出成分含量與反射值之迴歸方程式(即所謂檢量線)。檢量線建立以後，將未知成分含量之樣品送入NIRS儀器中，經由反射光譜及檢量線分析即可估測出樣品之各種成分含量。此一方法最近幾年已經被廣泛的利用，作爲包括牧草在內的品質分析工具，其優點如次：⑴可快速測定，且可同時測定多種樣品；⑵樣品處理簡單，操作簡便不需化學前處理；⑶對樣品不具破壞性，樣品可重複使用。

㈢輻射光譜層(分)析技術

輻射光譜層(分)析技術(spectroradiometry)亦爲現代化物理性技術之一，係利用偵測之物體反射光譜，首先篩檢出物體之物理或化學徵狀相關之光譜特徵，再建立光譜特徵模式作爲未來估測用途。此技術常被使用於遙感探測(remote sensing)被測物(形)體外表之光學特性，稱之爲光譜遙測(spectral remote sensing)，以評估該物(形)體外觀之徵狀或當時之狀態，可以裝置在近地面、航空及太空等不同載台。概言之，此項技術在於偵測被測物(形)體反射波長及其輻射強度(radiative intensity)之關係，獲得所謂的「反射光譜特徵曲線」。再由辨識此一曲線之光譜特徵與被測物(形)體特定外觀物理徵狀之關係及相關強度，解析被測物(形)體之外觀形象，評斷周遭環境之效應及造成之影響。由於物(形)體外觀徵狀除了反映其表面特徵之外，亦同時受到其內容物組成與進行之物理化學反應所左右，且可能受環境因子干擾隨著時空變異而改變。物體之內容物組成與進行之物理化學反應，可能改變該物體之外觀徵狀，包括體形、面積、顏色、光澤、粗細、及構造等項目，導致明顯外觀徵狀差異而影響反射光譜。在農業化學及品質分析上，如同NIRS技術，可以此一技術將與物體特定化學組成有關之光譜特徵建立迴歸關係，即該化學組成分與其光譜特徵之迴歸模式(regression model)，作爲利用光譜特徵估測該化學組成物之檢量線。當建立具有代表性與包容性的檢量線後，未來即可應用此檢量性與技術系統進行對該物體之破壞性或非破壞性的檢測與估測，估算出此一化學組成物的數量。光譜遙測具有快速、簡單、非破壞性、大面積及大量偵測的優點，並隨著不等尺度(海拔高度)遙測平台，擴大偵測地區面積。

三、利用光譜特徵估測盤固草化學組成分之可行性

作者曾以位於臺南縣新化鎮之行政院農委會畜產試驗所之盤固草試驗農場進行試驗研究，資料取自 1999 年夏季、秋季及 2000 年春季、夏季、秋季等五個生長季調查數據，參試品系爲現行常用之A254。將近地面光譜遙測盤固草植被之高解析反射光譜與其植體粗蛋白質、中洗纖維、酸洗纖維等組成分進行分析，評估其應用於盤固草之牧草品質檢測可行性（圖一）。

首先係探討反射光譜之各波長反射比與化學組成分之關係，篩檢出與化學組成分具有高相關性之特徵波長。經由直線相關強度分析，發現反射光譜波長範圍(350-2500 nm)之各窄波段反射比與化學組成分之相關強度並不一致，且相關係數或正或負。在此三個主要化學組成分中，以中洗纖維(NDF)之相關強度較低，酸洗纖維(ADF)及粗蛋白質(CP)較高，而大致均以大於 740 nm 之紅外線(光)波段之相關程度較高。再將特定窄波段反射比與化學組成分以二次曲線進行分析，發現最大決定係數(R^2)之波長位置在 ADF、CP 及 NDF 分別爲 1038、1193 及 2385 nm，決定係數分別爲 0.229、0.363 及 0.146（如圖二）。雖然統計上達到顯著水準，但對於化學分析的要求似嫌不足，準確程度偏低，顯然以單一光譜特徵進行組成分的估測效果有其限制。

若再選取各波帶最大相關係數之光譜特徵反射比進行多變數直線複迴歸分析，經考量光譜間之共線性問題後，結果如表一所示。其中，CP 之最佳四元複迴歸模式可由 1893、1332、1731 及 1837 nm 等四窄波段之反射比估算，其 R^2=0.293 ($P<0.0001$)；NDF 之最佳二元複迴歸模式可由 1450 及 2385 nm 等二窄波段長之反射比估算，其 R^2=0.173 ($P<0.0001$)；而 ADF 之最佳二元複迴歸模式可由 1038 及 1663 nm 等二窄波段之反射比估算，其 R^2=0.484 ($P<0.0001$)。結果顯示以 ADF 之二元直線複迴歸程式較佳，然欲提高其估測準確度，仍需增加更多相關之特徵波長，因爲NIRS技術之多元直線複迴歸程式對 CP、ADF、NDF 之 R^2 值分別高達 0.96、0.82、0.88。倘將植被光譜範圍全部數百條窄

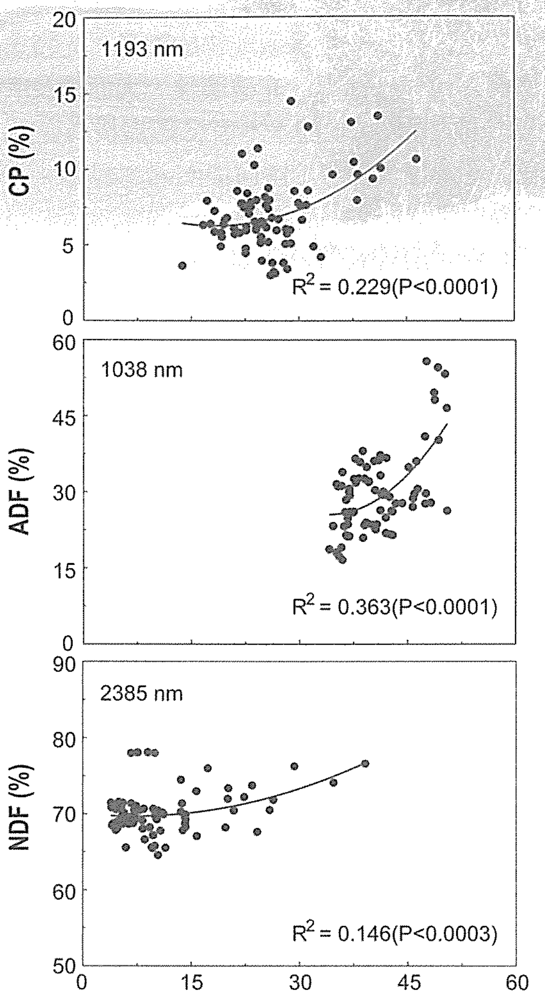
圖一、應用光譜分析遙測盤固草植體化學組成分

波段一起輸入統計分析，當可篩檢出多個相互獨立且對各別化學組成分敏感性高的特徵波段組合，構建輻射光譜層(分)析技術對盤固草組成分更佳估測結果的光譜特徵模式。另一方面，畢竟植被光譜受到植體構造及植株與族群之幾何結構影響，亦受到環境效應干擾，因此光譜特徵與化學組成之關係勢將不如NIRS之樣品偵測系統密切，預期可篩檢出的光譜特徵波段數及對化學組成分的敏感度仍將遠低於 NIRS 技術偵測結果。

四、結語

由以上分析與比較，以近紅外線反射光譜分光技術所建構光譜特徵模式對盤固草化學組成分之估測結果似優於植被反射光譜特徵所建構複迴歸模式之估值。顯然的，直接從牧草試區偵測之植被反射光譜所建立的光譜特徵模式估測值準確性，將遠低實驗室精確處理過程並採行NIRS量測所建立檢量線之估測值。此一結果是可預期的，因爲天然牧草地爲一綜合多因子交感效應之環境，盤固草植被有複雜的色澤、形態與植體結構，生長條件、生理反應及植株年齡互異，當然植體化學組成分之含量、比例與分佈各不相同，加上光源組成複雜，眾多干擾因子當然影響以植被光譜特徵建立之迴歸模式準確度。實驗室樣品經過混合、處理與篩選，顆粒大小與排列、水分含量、以及組成分濃度與分佈皆趨於均一，而且光源與環境單純、穩定，因此掃描之反射光譜直接而充分反映樣品之實際狀況，以NIRS技術建立之檢量線準確度及穩定度當然較高。

惟研究結果亦顯示利用植被光譜特徵估測盤固草化學組成分之可行性，經適當提高



圖二、 盤固草植被反射光譜之特定窄波段反射比與植體主要化學組成分（粗蛋白、酸洗纖維、中洗纖維）之曲線關係

植被光譜特徵模式對組成分估測之準確度，仍能給予牧草地盤固草植株當時化學組成分合理的估值。甚且光譜遙測之快速、非破壞性、大面積及大量偵測等特點，及探知牧草割刈前之品質評估和空間變異分佈功能，較能符合實際狀況與實務需求。在以光譜遙測初步衡量牧草地之牧草產量與品質及空間分

表一、盤固草植被反射光譜之光譜特徵與植體主要化學組成分之多變數(元)直線複迴歸分析結果

成份[z]	$Y = aR_{\lambda1} + bR_{\lambda2} + cR_{\lambda3} + dR_{\lambda4} + e$					N	R^2	P
	a	b	c	d	e			
CP	0.250	-2.348	0.050	0.628	4.011	80	0.293	<0.0001
ADF	0.255	2.975			27.654	80	0.484	<0.0001
NDF	0.195	-0.200			70.240	80	0.173	<0.001

[z]CP: crude protein（粗蛋白）， λ1=1893 nm， λ2=1332 nm， λ3=1731 nm, and λ4=1837 nm。
ADF: acid detergent fiber（酸洗纖維）， λ1=1038 nm and λ2=1663 nm。
NDF: neutral detergent fiber（中洗纖維）， λ1=2385 nm and λ2=1450 nm。

佈後，吾人可據以規劃收獲流程及收獲後處理，有其經濟上的效益與意義，亦具有實用價值。

五、參考文獻

李春芳、卜瑞雄、施意敏、陳茂墻。1991。畜產研究 24：59-65.

陳嘉昇、顏素芬、王紓愍、成游貴。1997。畜產研究 30：237 249.

陳建富、謝文彰。1994。畜產研究 27(4):285-292.

葉苗田。1990。畜產研究 23(1):57-60.

楊純明。1997。中華農業氣象 41:1-10.

盧啓信、許福星。1998。畜產研究 31(1):77-85.

Abrans, S. M. 1985. Agric. Res. Serv. Agric. Hand. No.643. Maryland, USA. p.22.

Day, M. S. and F. R. B. Fean. 1982. Lab. Practice 31:350-352.

Vena, L. C., G. A. Jung, R. L. Reid and W. C. Sharp. 1984. J. Animal Sci. 59:1582.

Yang, C.-M., F.-M. Chang, K.-Y. Hong, F.-H. Hsu, Y.-M. Shy and R.-H. Buu. 2001. The Third European Conference on Precision Agriculture. Vol 1:343-348. G. Grenier and S. Blackmore, eds. Agro Montpellier, Ecole Nationale Superieur de Montpellier. Montpellier, France.

農業研究人員 資訊搜尋型態之研究

◎農試所技術組 楊舜臣 安寶貞

一、前言

政府對於農業研究之支持與重視可從行政院農業委員會每年補助之農業科技計畫數看出端倪。科技計畫之執行需要充份之資訊，適切之資訊服務將可協助其研究工作，提昇研發效率。農業資訊為農業研究人員研發之原動力，不同領域之農業研究人員為提高其研發能力，會不斷找尋農業資訊，以滿足自己的資訊需求(Information Needs)，並透過不同的資訊搜尋管道(Channel)及資訊搜尋行為(Information seeking behavior)，獲取所需之農業資訊，有助於農業科技之研發。

過去數十年來，政府經費大力支持研究工作，研究設備日益精密，研究經費日益龐大，科學研究方向亦由政府主導與控制。由於科學家人數增加，導致科學文獻大增，資訊超載(Information Overload)致使科學家無法充份掌握及充份利用科學資訊，因而趨向集體研究，導致一篇著作有共同作者多人。同時，由於分工細，科學家的研究興趣愈來愈專，因而亦減少使用其他領域的資料，乃至降低科學發現的機率。而科學家未能充份使用科技文獻，亦會造成研究之重覆現象。

以傳播學的觀點來看，科學家是資訊使用者，同時也是資訊生產者與傳播者的角色，藉由了解科學家資訊傳播與資訊搜尋模式，將有助於自然科學研究者改進資訊搜尋技巧，提昇研究品質，促進科學研究進展之目的。

二、農業研究人員資訊搜尋行為

Berverlee(1990)將農業科學的資訊搜尋使用者分為科學家、推廣人員、農夫。研究發現科學家較依賴科技性期刊及書目性資料，並藉由同儕討論、電子郵件及參加研討會等非正式管道搜尋所需的資訊。推廣人員則區分為研究者及工作者，研究人員較重視原始文獻，而工作者較重視具體化的資訊以供實際操作。而這三種不同類型的資訊尋求者彼此間構成一個資訊鏈，在資訊的循環過程中有密切的關係。

Shaheen et al.(2000)利用問卷調查與訪談法，調查馬來西亞農業科學人員的資訊需求與資訊搜尋行為，採分層隨機取樣，對 332 位農學研究人員進行問卷調查，有效回收率為 71.1%。結果顯示，研究人員 16%的上班時間用於閱讀與文獻檢索，最主要的資訊來源為期刊論文與書評，以及同儕間的溝通與新知交換這一非正式的資訊管道。

Samuel & Morayo(2000)探討使用資訊科技檢索對奈及利亞農業研究的影響，研究結果顯示使用資料類型以研究報告最多，依次為期刊、研究計畫書、博碩士論文及專書。作者建議專門圖書館在電子環境中，對讀者的服務應有所創新，比如充分利用新軟體設計 Web site、管理資料庫等；最後建議圖書館員應提供多種管道協助科學研究人員利用電子方式，如電子期刊出版研究成果，提升出版數量。

傅雅秀(1988)曾調查國內水產科技人員利用資訊情形，結果發現，最重要的資訊來源是期刊，最常閱讀的語言是英文，年資和職位等因素影響資訊搜尋行為。

傅雅秀(1996)曾調查中央研究院生命科學專家科學傳播與資訊搜尋行為，發現最常使用的資訊來源為期刊，其次依序為圖書、資料庫和會議論文；選擇資訊來源的重要因素為方便獲取；較常使用的學術途徑依序為文章後的參考文獻、目次服務、書架瀏覽、線上目錄、網際網路、索引摘要、光碟資料庫、參加會議和個人平日所收集的資料等。

根據過去多項研究顯示，農學人員的主要資訊來源為期刊，此外，尚有屬於同儕間溝通的非正式管道。近期研究另發現 WWW 資源也漸獲農學人員青睞，例如電子資料庫、電子期刊等。雖然 WWW 資源內容廣泛，但品質卻參差不齊，以期刊而言，傳統紙本期刊多半經由編審委員審核或學者專家認可，透過一定程序方可出版發行，故學術價值高；然而部份的電子刊物，人人均可自由出版不受限制，故其在學術上的價值至今仍飽受爭議。

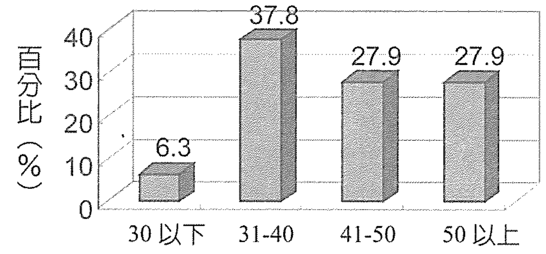
三、研究對象

本研究以農業試驗所從事研發工作之研究人員為調查對象，包括農藝組、園藝組、農業化學組、植物病理組、應用動物組、農業工程組、農業經營組、作物種原組、花卉中心、關西工作站、嘉義分所及鳳山分所之研究人員，以普查方式進行。本研究總計共發送 195 份問卷，回收 111 份問卷，回收率為 57%。

四、研究結果

㈠受訪者基本資料

本研究先針對個人基本資料進行分析，在性別方面以男性居多，有 82 人，佔 73.9%；女性有 29 人，佔 26.1%；在年齡的分佈上如圖一所示，可以看出受訪者的年齡以 31～40 歲居多，有 42 人，佔 37.8%。圖二顯示受訪者職稱分佈情形，從圖中可以發現助理研究員有 72 人，佔 65%，遠高於研究員與副研究員，此正說明科層體制下金字塔形的人員編制情形。圖三顯示受訪者的學歷，從圖中可以發現研究人員的學歷以博、碩士居多，共有 96 人，佔 86.5%，顯示農業試驗所研究人員具高學歷的特性。圖四顯示，受訪者獲得最高學位國別情形，其中以在台灣取得學位者居多，佔 82.9%。



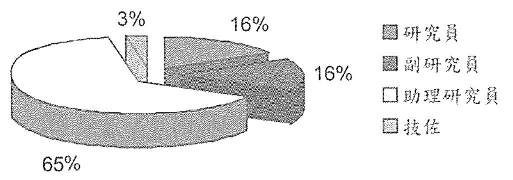
圖一、受訪者年齡分佈情形（歲）

作者：楊助理研究員舜臣
聯絡電話：04-23302301-451

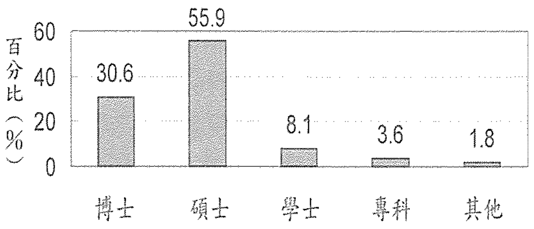
在研究領域方面，從事基礎研究者有 17 人，佔 15.3%，從事應用研究者有 94 人，佔 84.7%，這與傅雅秀(1996)調查中研院生命科學專家有極大的不同，可歸因於二單位之任務職掌不同所致。

㈡受訪者資訊搜尋型態分析

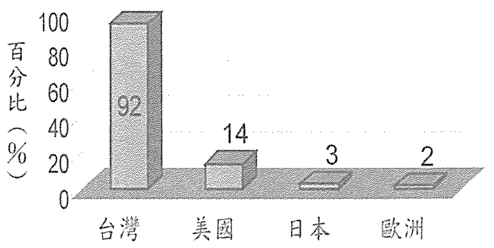
1. 專業期刊的利用情形：在經常固定閱讀專業期刊方面，以閱讀 5 種以下者最多，佔



圖二、受訪者職務分佈情形



圖三、受訪者學歷分佈情形



圖四、獲得最高學位國別情形

63.1%；在自己訂閱期刊方面，訂閱 2 種以下者佔 79%，因此，圖書館的期刊館藏對於農業研究人員而言，仍爲重要之資訊來源。

2. 參加國內外學術學會情形：研究人員參加國內學會以 2 個爲最多，佔 35%；至於參與國外學會部份，未參加者高達 77.5%，此可能與獲得最高學位國別有關。

3. 參加國內外學術會議情形：由於公務人員終身學習護照制度，本所各業務組不定期舉辦所內專題演講，由各組同仁輪流報告或邀請國內外專家蒞所演講，研究人員每年參加 1 場次者最多，佔 31.5%；在參加國內研討(習)會部份，以參加 1 次者最多，佔 55%；在出國開會部份，有 81.1%的受訪者在近三年內未曾出國開會，此因目前研究人員出國需事先報准、計畫優先順序與受國際合作名額的限制所致。由表一顯示，有 47.7%的受訪者不常參與非自己研究領域之研討會；分別有 18.9%與 67.6%的受訪者極常與時常從會中報告獲得資訊；有 36.9%的受訪者時常從會中交談獲得資訊；認爲時常從會後連繫獲得資訊者僅佔 20.7%。

表一、研究人員參加國內外學術會議情形(%)

項　　目	極常	時常	普通	不常	未曾	總和
參與非專長研討會	0.0	10.8	36.9	47.7	4.6	100.0
從會議獲得資訊方式						
會中報告	18.9	67.6	12.6	0.9	0.0	100.0
會外交談	0.9	36.9	46.8	12.6	2.8	100.0
會後聯繫	0.9	20.7	43.3	25.2	9.9	100.0

• 農業推廣 •

4. 使用資訊來源的頻率：由表二顯示，研究人員在研究過程中極常使用資訊來源分別爲期刊、圖書與電子資料庫；時常使用資訊來源分別爲圖書、期刊、會議論文與電子資料庫；可見期刊與圖書仍是目前最重要的資訊來源，但隨著電子資料庫的方便性與普及，將有日漸取代紙本期刊與圖書之趨勢。

5. 影響研究人員對資訊來源的選擇因素：表三顯示研究人員普遍認爲方便取得最重要，其次爲容易使用與資訊品質因素，而費用則較不顯得那麼重要。

表二、研究人員使用資訊來源的頻率(%)

資訊來源	極常	時常	普通	不常	未曾	總和
圖書或書籍	34.2	50.5	13.5	1.8	0.0	100.0
期刊	49.5	47.7	1.8	0.9	0.0	100.0
會議論文	14.4	45.9	36.0	3.7	0.0	100.0
技術報告	15.3	32.4	42.3	8.2	1.8	100.0
專利	6.3	18.0	27.0	27.9	20.7	100.0
博碩士論文	10.8	23.4	48.6	15.4	1.8	100.0
預刊本	4.5	11.7	19.8	37.0	27.0	100.0
電子資料庫	27.9	35.1	18.0	15.3	3.7	100.0

表三、影響研究人員對資訊來源的選擇因素(%)

影響因素	很重要	重要	普通	不重要	很不重要	總和
方便獲取	73.9	22.5	3.6	0.0	0.0	100.0
容易使用	58.6	36.0	5.4	0.0	0.0	100.0
資訊品質	56.8	35.1	8.1	0.0	0.0	100.0
費　用	38.7	33.3	22.5	5.4	0.0	100.0

6. 研究人員獲得學術資訊途徑之使用頻率：表四顯示傳統方式中農業研究人員不常使用卡片目錄，佔 42.3%；分別有 45.9%及 37.8%的受訪者極常與時常利用文章後之引用文獻進行相關資料之搜尋；而在紙本索引及摘要方面，極常使用者有近 20%，時常使用者佔 40%。在利用網路方式中，有 46.8%的受訪者極常使用電子資料庫，有 27%的受訪者時常使用電子資料庫，已高於利用引用參考文獻的比例，由於電子資料庫具搜尋的方便性與資料的可得性，將成爲研究人員獲得資訊之主要途徑；而利用入口網站輸入關鍵字搜尋方面，極常與時常使用者分別佔 22.4%與 41.4%，可見網際網路的方便性，確可爲研究人員搜尋到所需之資訊。在參與討論方式上，時常參與研討會者佔 52.3%，可見研討會亦是一個重要的資訊管道；在與他人交談方面，極常與時常和所內同事交談者分別佔 7.2%與 39.6%，時常與所外同行交談者佔 31.5%，但仍有 18.9%的受訪者不常和所外同行交談者，可能因所內同事見面機會較多，各組室經常舉辦研討會交換意見而有較高的比例。在其他方式上，有 45%的受訪者會先由個人收藏的資料去尋找相關資訊，但由審稿中獲得構想者僅佔 20.7%，而有 32.4%的受訪者不常經由無意中偶然發現獲得資訊。

7. 遲於發現資訊，造成研究與他人重覆：有 27.9%的受訪者認爲因遲於發現資訊，造成研究與他人重覆，在這些受訪者中，有 59.4%認爲該研究當時尚未發表，有 6.3%認爲研究未被納入索引、摘要，有 34.4%認爲未做有系統的文獻搜尋，導致遺漏。

表四、研究人員獲得學術資訊途徑之使用頻率(%)

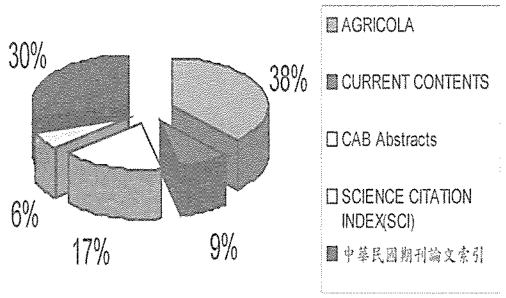
資訊途徑	極常	時常	普通	不常	未曾	總和
傳統方式						
卡片目錄	0.9	6.3	45.9	42.3	4.5	100.0
引用參考文獻	45.9	37.8	14.4	0.9	0.9	100.0
紙本索引、摘要	19.8	40.5	34.2	3.6	1.8	100.0
期刊目次新知	9.9	31.5	46.8	9.0	2.7	100.0
架上瀏覽	9.9	45.9	31.5	11.7	0.9	100.0
詢問館員	1.8	10.8	44.1	35.1	8.1	100.0
利用網路方式						
線上目錄	18.9	28.8	32.4	16.2	3.6	100.0
電子資料庫檢索	46.8	27.0	18.9	5.4	1.8	100.0
網路搜尋	22.5	41.4	27.9	7.2	0.9	100.0
參與討論方式						
參加研討會	13.5	52.3	30.6	3.6	0.0	100.0
同事交談	7.2	39.6	46.8	5.4	0.9	100.0
同行交談	0.9	31.5	42.3	18.9	6.3	100.0
其他方式						
個人收藏的資料	17.1	45.0	31.5	2.7	3.6	100.0
審稿中獲得構想	1.8	20.7	31.5	22.5	23.4	100.0
無意中偶然發現	2.7	8.1	51.4	32.4	5.4	100.0

表五、傳統途徑在未來網路環境之重要性(%)

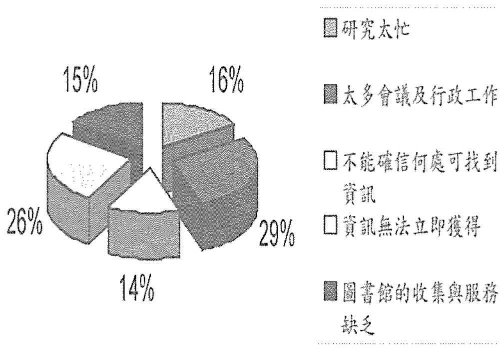
項　目	很重要	重要	普通	不重要	很不重要	總和
書架瀏覽	18.4	49.0	26.5	4.1	2.0	100.0
紙本圖書或期刊	27.6	54.1	15.3	2.0	1.0	100.0
同行評審	4.1	44.9	44.9	2.0	4.1	100.0
面對面溝通	10.2	51.0	34.7	3.1	1.0	100.0
學會活動	20.4	63.3	14.3	2.0	0.0	100.0

8.傳統途徑在未來網路環境之重要性：由表五可以看出大部份研究人員對於在未來網路環境中，電子期刊、電子書等盛行下，仍認爲書架瀏覽、紙本圖書或期刊、同行評審、面對面溝通及學會活動具重要性。

9.電子資料庫使用情形：在電子資料使用情形方面，有 91.8%的受訪者使用過電子資料庫來查詢資料；在使用線上公用目錄方面，僅有41.4%的受訪者使用其查詢資料；研究人員最常使用之電子資料庫分別爲AGRICOLA、中華民國期刊論文索引及CAB Abstracts；此外仍有一部份研究人員使用如SDOS及Horticultural Abstracts資料庫（圖五）。



圖五、研究人員最常使用之電子資料庫情形



圖六、研究人員不能常接觸科學文獻的原因

10.研究人員不能常接觸科學文獻的原因：圖六顯示研究人員不能常接觸科學文獻的原因主要爲太多會議及行政工作、資訊無法立即獲得等原因，可見研究人員兼辦多項行政業務，不能全心投入於研發工作。

五、結論

農業研究人員在研究過程中最常使用之資訊來源分別爲期刊、圖書與電子資料庫，可見期刊與圖書仍是目前最重要的資訊來源，但隨著電子資料庫與網際網路的方便性，將有日漸取代紙本期刊與圖書之趨勢。此外，農業研究人員兼辦多項行政業務，太多會議及行政工作以致減少科學文獻接觸頻率，不能全心投入研發工作。

基於最小勞力原則（Principle of Least Effort），研究人員通常選擇容易取得的資訊來源，因此成功的資訊檢索系統必須易用，索引使用和文章取用要互連，WWW 所提供連結功能正符合此需求。步入資訊時代，各種媒體充斥，圖書館應做好資訊把關的工作，引進具學術性、權威性以及新穎性的電子資源連結於圖書館網站，並與傳統資訊資源整合，供使用者二十四小時全天候檢索，這對農業研究人員無疑將是一尋求資訊來源的新管道。

六、參考文獻

傅雅秀(1988)「水產資訊利用」，中國圖書館學會學報 43：135-148。

傅雅秀(1996) 從科學傳播的觀點探討中央研究院生命科學專家的訊尋求行爲，國立台灣大學圖書館學研究所博士論文。

Berverlee A. French (1990) "User Needs and Library Services in Agricultural Sciences" Library Trends(Winter)：415-426.

Shaheen Majid, Mumtaz Ali Anwar, and Tamara S. Eisenschitz (2000) "Information Needs and Information Seeking Behavior of Agricultural Scientists in Malaysia." Library & Information Science Research 22(2)：145-163.

Samuel Wodi Jimba and Morayo Ibironke Atinmo (2000) "The Influence of Information Technology Access on Agricultural Research in Nigeria." The Electronic Library 10(1)：63-71.

臺灣發展 農業生物技術產業之展望

◎ 農業試驗所　所長　林俊義

一、前言

農業爲立國之本，台灣光復五十年來，農業科技經歷復甦期、發展期、興盛期、巔峰期而至如今之轉型與調適時期。多年來，農業科技的研發成果豐碩，扶持我國邁向工業化與電子化時代，對台灣的經濟發展與社會富裕有著不可磨滅的貢獻。隨著時代進步與經濟轉型，雖然我國的農業表面產值已顯著降低，但它仍肩負國民生計、社會安定、國土保安及生態平衡的重責大任。2002 年我國加入世界貿易組織後更面臨國外農產品逐年開放進口的壓力，在經貿自由化與國際化的衝擊下，如要維持我國農業的永續經營與發展，台灣的農業必須開創新的紀元，運用先進的生物高科技技術來提昇我國農產品的競爭潛力，並向“農業生物科技島”的美好願景邁進。

生物技術是二十世紀的新興科技，已蓬勃發展與廣泛的應用於醫療、製藥、食品加工及農業生產上。生物技術能突破過去傳統科技之瓶頸，創造農業新產品與新的生產技術。例如利用應用基因工程，可提昇作物的抗病、抗蟲、抗旱、抗鹽害、抗倒伏、耐儲運及具有特殊功能；開發與利用高單價特用作物、畜產物、養殖水產物，特別是有世界市場潛力產品；可內外銷的高科技產品（如：疫苗、檢驗試劑、生物農藥、生物生理調節劑、特殊種苗）與生產技術等。台灣地狹人稠天然資源有限，農業內在面臨工資與成本高昂、經營效率差、產值低落及生態環境保護等弱點與隱憂；外在面對鄰近國廉價農產品市場競爭之威脅。台灣如何以目前有限的人力與土地，增加農產品新品種、改進生產技術及提升經營效率，以增加農產品的產值、附加價值及競爭潛能，生物技術的決策與研發將扮演關鍵任務，其成敗亦將影響我國農業永續發展的前途。

二、現行農業生技研發體制與科研應用成果

民國 87 年行政院國家科學發展委員會、農委會及中央研究院等機構共同推動成立跨部會整合性大型計畫—農業生物技術國家型

科技計畫，由國內研究機構包括中研院、大學研究所、農委會所屬試驗機關及其他研究單位分工合作共同執行。計畫總共分七大重點領域－花卉與觀賞植物、保健與藥用植物、植物有用基因之利用、植物保護、水產養殖、畜產及動物用疫苗及環境保護。該計畫整合國內農業生物技術產業研發上的人力、物力與技術資源，將研發成果落實產業應用，建立我國農業生技產業發展基礎；並加強本土性、具潛力的產業技術發展，其總目標在於提昇我國農業產品的品質、產值及國際競爭力，期能使我國發展成爲亞太地區農業生技產業之研發與營運重鎮。四年下來，已邁入第二期的研發階段，各領域的成果豐碩，僅擇重點說明如下：

1. **花卉與觀賞植物**：第一期(88-90 年)之目標爲⑴育成與開發高市場價值與可取得世界專利之花卉新品種（圖一）；⑵開發高品質、合理成本、健康優良、可量產的種苗生產體系；⑶建立維持高品質及延長花卉生命產品的技術體系；⑷建立文心蘭與多花型菊花生理生化特性的基本資料。第二期(91-93 年)之目標爲以蝴蝶蘭及文心蘭爲對象之基因研究。包括抗病與抗蟲、花色香味及花型、產期及產量、抗溫度逆境、開花機制、花卉保鮮及抗老化、及開發功能性基因之基因體研究技術之建立。

   爲此，農試所於民國 90 年於雲林古坑成立花卉研究中心，專責花卉與觀賞植物之研究。並育成國內第一個花卉品種—唐菖蒲台農 1 號；開發出彩色海芋自動化養液栽培系統，可以縮短養球成長期 1/3 以上（圖二）；研發之農試文保一號，可以延長文心蘭之瓶插壽命；此外，參與建立文心蘭健康種苗生產體系及認證制度，完成文心蘭組培幼苗病毒檢定及去病毒技術之研發與改進，其所開發之 PCR 流程（圖三），檢定 10 個文心蘭標本僅需 4 小時，顯著提升檢定效率、精確性及降低成本。

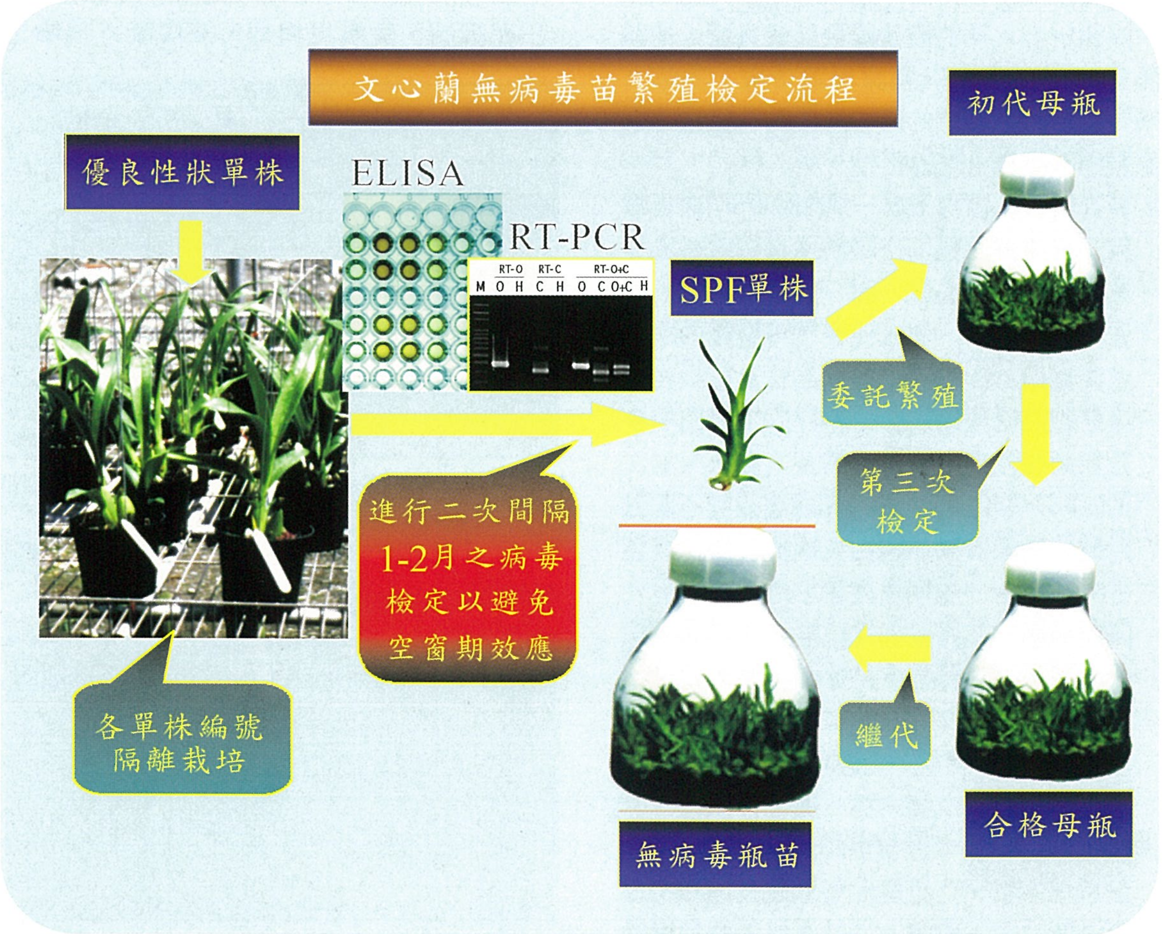
2. **保健及藥用植物**：第一期（88-90 年）之目標以⑴改進與確立台灣金線連、霍山石斛及山藥（圖四）等藥用植物之栽培技術與篩選耐病品系；⑵建立植物 DNA 基原與指標成份等基礎資料，供往後利用分子生物技術以鑑定之；⑶建立組織培養技術以量產種苗，供農民種植，提供漢方製藥之

圖一、開發高市場價值的花卉品種是產業發展的重要關鍵

圖二、自動化養液栽培可以縮短彩色海芋養球成長期 1/3 以上

用；⑷篩選紅豆杉醇(taxol)產量高的紅豆杉培養細胞，進行量產。第二期（91-93 年）之目標爲⑴篩選山藥優良品系、探討其多醣體與蛋白質之特性，及開發多元化山藥保健食品；⑵分離培養台灣海洋藻類與探討其活性物質、分析與選殖其有關之生合成酵素基因，及確立海藻保健食品指標成份與品質管制。

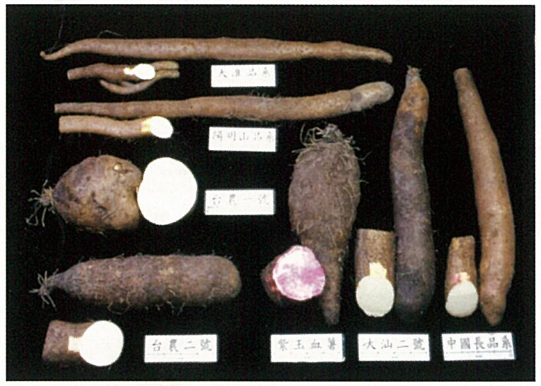
農試所積極推動各項中草藥的研發與利用研究，包括篩選優良藥用保健植物；建立中草藥 GAP 制度：篩選優良基原植物，研發栽培技術，量產安全低污染(農藥、重金屬、化學肥料、工業廢棄物與垃圾、微生物等)、高品質及高生物活性藥草原料；研發多樣化保健產品（圖五、六）；建立中草藥種原庫；建立藥用植物保存園：包括 1 公頃本土藥用植物保存園與 10 公頃之永久性綜合型藥用植物保存園；利用生物科技開發中草藥：利用組織培養與細胞培養生產無污染之中草藥有效



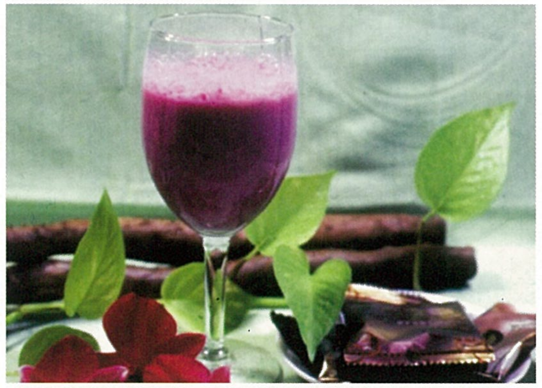
圖三、文心蘭無病毒繁殖檢定流程

活性成分、二次代謝產物或增效成分（圖七、八）。

此外，農試所爲全國從事保健菇類研發之試驗機關，近年來加強舞菇(*Grifola frondosa*)（圖九）與巴西蘑菇(*Agaricus blazei*)（圖十）之品種篩選與自動化栽培技術研發，以木屑取代稻草栽培巴西蘑菇，對降低菇體重金屬含量已有良好成果。此兩種菇類均富含多糖體、蛋白質、色氨酸、維生素 E、和多種礦物質，具有增強免疫力等保健功效，極受國際生物、



圖四、山藥具多重保健功能



圖五、山藥多樣化保健食品之開發鮮食料理～山藥牛奶

圖七、金線蓮為民間珍貴藥用植物

圖六、加工產品：山藥粉、山藥薏仁粉、山藥麵條、山藥糕、山藥護手霜

圖八、紅豆杉醇細胞懸浮培養

• 生物技術 •

與醫學界重視。目前產量穩定，已達量產階段，並和業界進行產學合作計畫，未來將栽培技術轉移民間作爲商業生產。

3. **植物保護**：目標爲開發有效與安全的植物保護用微生物製劑。第一期（88-90 年）之規劃爲(1)微生物製劑之開發與應用；(2)微生物拮抗基因之選殖與轉殖應用；(3)抗病、抗蟲基因的選殖與轉殖應用。第二期（91-93 年）之規畫包括(1)作物與雜草中抗蟲及抗病相關基因之研究。抗病方面包括抗病毒、細菌及土壤傳播病害；抗蟲方面包括儲藏期蟲害、一般作物之蚜蟲、薊馬、蟎類、粉蝨以及蔬菜之關鍵性害蟲；(2)害蟲天敵及病菌拮抗菌基因體之研究。含病毒、眞菌、細菌及放射線菌等；(3)抵抗「影響農作物生產之非生物性逆境因子」之基因體研究；如抗光氧化物等。

目前的已開發的植保生物科技產品有(1)生物農藥：包括木黴菌（圖十一）、枯草桿菌、放線菌等防治病害，防治害蟲之BT蘇力菌與殺蟲毒蛋白，黑僵菌、綠僵菌等，均有商品化產品上市；此外，農試所開發人工微膠囊以飼育害蟲天敵－草蛉（圖十二），並獲得專利；(2)轉基因之抗蟲、抗病植物：其中顯著之成果爲中興大學植病系葉錫東教授，利用遺傳工程技術將木瓜輪點病毒（papaya ring spot virus）之鞘蛋白（coat protein）基因轉移至感病木瓜，其轉殖之木瓜已初步完成試驗田階段，抗病效果非常顯著（圖十三、十四）。利用相同技術，農試所已成功將抗蚜蟲傳播性病毒鞘蛋白基因轉殖於甜瓜，預期未來轉基因甜瓜將可避免病毒感染，而提高果實品質與增加產量，並延長產期；(3)微生物及基因改造微生物;(4)轉基因生物（GMO）鑑定試劑：抗病蟲、殺草劑及其他功能等轉殖植物及其加工品之鑑定試劑及晶片等。

圖九、舞菇自動化栽培出菇盛況

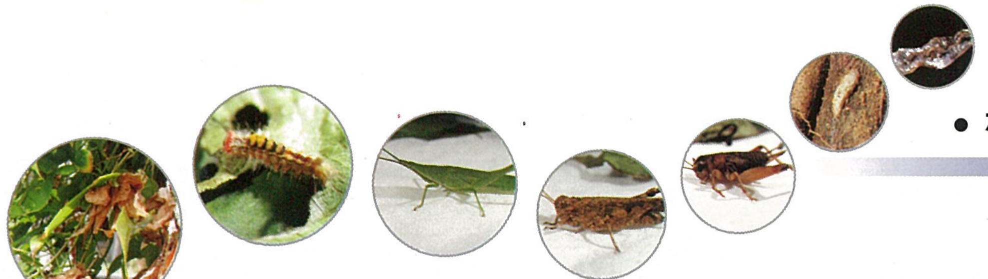
圖十、巴西蘑菇箱栽出菇情形

圖十一、木黴菌防治甜瓜蔓枯病：(左)處理區；(右)對照區

圖十二、開發人工微膠囊以飼育害蟲天敵—草蛉

圖十三、抗輪點病轉基因木瓜(左)與對照(右)

圖十四、轉基因木瓜（右）結實累累之情形



山藥有機栽培之有害動物簡介（上）

＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊◎ 農試所應動組　陳淑佩　翁振宇　羅幹成
農藝組　高瑞隆

一、前　言

我國加入世界貿易組織（WTO）後，在國際化的潮流下，提升我國本土性農產品之競爭力以維持本土農業的生存發展，如開發高價值藥用與保健作物種類，已成為我國農業未來發展的主要方向之一。山藥為薯蕷科薯蕷屬多年生纏繞性植物，全球有六百多個物種，其中可食用的有 60 多種；台灣有 14 種 2 變種。可食用山藥為全世界重要的根莖類作物之一，其重要性僅次於樹薯與馬鈴薯，為很多非洲國家及太平洋島國原住民之主要糧食作物，又稱為山芋，除了可供應糧食中澱粉及蛋白質外，並含可供利用來生產腎上腺皮質賀爾蒙、性賀爾蒙等物質。例如在中國，山藥長久以來即為重要的補養用藥，中國最早藥典，東漢時期之神農本草經將山藥歸類為上品藥，並記述如下：薯蕷、性味甘。主傷中補虛羸，除寒熱邪氣，補中益氣力，長肌肉。久服耳目聰明，輕身不饑延年。所以具高產量、品質優良及富含營養特色之山藥，已在全國許多鄉鎮廣泛種植。

由於慣行農法偏賴化學肥料及化學合成農藥的外源性投入，以及不當的使用，除直接造成生產成本的提高與資源的浪費外，對土壤環境、生物多樣性與人體的健康也產生甚多負面的影響，如土壤酸化、次要害蟲變成主要害蟲、益蟲滅絕、害蟲反撲、地下水污染、藍嬰症、痛痛病等。因此人們對於農園產品品質的要求日益提升，因此生產符合有機生產規範或生產符合優良農產品生產規範的安全、衛生、無農藥殘留的農園產品將日益受到大眾的喜好。

不論是慣行農法、有機栽培或 GAP，山藥的栽植不可避免仍會面對甚多的病、蟲、雜草之問題；在擬定相關的管理策略前，充分了解所欲栽培種類的生育特性，了解其可能發生的病、蟲、雜草相之種類與生育、生態習性，為解決山藥有機栽培病、蟲問題之關鍵。因此本所於本省山藥主要產區的南投名間地區從八十七年開始從事山藥有機培栽之試驗觀察，以本省主要的山藥栽培品系：台農 1 號、台農 2 號、大汕 2、大汕 3、中國長、二刺、基隆山藥、安心山藥、恆春山藥、白皮削及名間長紅等品系混作觀察。本文就山藥有機栽培之地上部及地下部有害生物加以簡介，以供農友參考。

㈠危害山藥葉及莖幹組織

1. 神澤葉蟎(*Tetranychus kanzawai* (Kishida))

雌成蟎體長約 0.47 毫米，橢圓球形，體色隨其日齡之幼老而有淺紅至深紅之差異；雄成蟎體色較淡，呈桔紅色，體顯著較雌成蟎為小，成長橢圓球形，前圓而後尖，足長。體背之刺毛基部無突起之肉瘤，初產之卵呈很淡的桔紅色，具光澤，圓球形，產在葉表或附著於其所分泌的細絲上，卵發育至孵化前轉變為桔紅色，並有二紅色眼點；卵孵化為幼蟎，體淺桔紅色，足僅三對，行動較緩慢；幼蟎脫皮為前若蟎，足增為四對，體色較深些，行動也較活潑；前若蟎脫皮後，即為後若蟎，體色更深些，此期雌雄性別個體可以區分，行動更為活潑，各期發育因氣溫的高低而有顯著的加速或延長：卵期 3-17 天，幼蟎期 4-17 天，成蟎壽命 5-29 天，產卵期平均為 9 天，每雌一生產卵 60-80 粒。

2. 優美蘭葉蜂(*Senoclidea decorus* Konow)

優美蘭葉蜂屬於膜翅目(Hymenoptera)、葉蜂科(Tenthredinidae)。雌成蟲將卵產於山藥嫩葉組織中，孵化後之幼蟲即可在山藥的嫩葉上取食。其幼蟲蟲體呈淡紫色，光滑不具長毛，頭殼呈黑色，胸、腹部各節氣門線具一白色斑，具胸足、腹足各 3 對，由此特徵可以和鱗翅目幼蟲有所區辨。幼蟲以腹足爬行，沿葉緣向中肋部分啃食，只剩下較粗之葉脈部分。當為害發生嚴重時，葉片亦被此害蟲取食殆盡。老熟幼蟲即將化蛹時，會從葉片上離開並掉落地面，在植株附近土壤表面或地下 1-2 公分處作橢圓形繭化蛹。繭呈長橢圓形，長約 0.8.1 公分，寬約 0.3.4 公分，呈褐色，蛹期約 5-9 天。羽化後之成蟲體長約 2.5cm，體呈黑色具光澤，前翅黑褐色，其翅脈及翅痣呈黑色，後翅呈黃褐色，前、中後足之顏色為黑白相間，十分容易辨認。成蟲十分活躍，於山藥之葉片上活動、交配及產卵，再加上此害蟲往往在寄主植株附近土壤表面或地下 1-2 公分處作繭化蛹的生態習性。由於目前並無推薦使用藥劑，所以建議種植前應該妥善做好土壤翻耕曝曬等清園工

圖一、神澤葉蟎危害狀

圖二、神澤葉蟎一成蟎

作者：陳助理研究員淑佩
聯絡電話：04-23302301-633

作，以避免遭此害蟲危害及降低下一世代的害蟲族群量。

3.山藥黑椿象(*Harpedona marginata* Distant)

山藥黑椿象屬於半翅目(Hemioptera)、盲椿科(Miridae)。此害蟲體細長並覆被細毛，其頭部之寬大於長度，口喙延伸至前足基節。成蟲體表及頭部呈黑褐色，腹部為褐色；觸角共4節，除了第2節為黑色(其長度為第1節之2倍)外，其餘觸角呈暗褐色；口喙呈褐色；前、中、後足為黃褐色細長。山藥黑椿象以口喙穿刺葉片，取食植物汁液，危害葉片，在被害處可形成黑褐色斑點，當蟲體愈大，為害斑點愈大。嚴重時，除了造成被害葉枯萎及落葉以外，更可影響光合作用，使山藥塊莖部生長受阻礙。故建議可利用人工捕殺成蟲及稚蟲或發現卵產於植株時，予以剪除銷毀以減少此害蟲為害。

4.太平洋臂紋粉介殼蟲 (*Planococcus minor* (Maskell))

粉介殼蟲屬於同翅目(Homoptera)介殼蟲總科(Coccoidea)粉介殼蟲科(Psedococidae)，這類害蟲以體表被覆白色蠟粉而得名。一般以春、秋兩季的害蟲族群量較高。以一隻雌成蟲產大量卵粒於白色蠟質的卵囊中行孤雌生殖法為主，故可於短期內產生大量蟲體，進而增加其為害的程度。此害蟲雌成蟲扁平，體呈橢圓形，蟲體背面稍向上隆起，蟲體呈黃褐色，其體表外被白色蠟粉。體側具18對附有白色蠟粉之短毛，其尾端之一對比他對稍長。此害蟲在台灣終年可見，以刺吸式口器直接為害山藥的葉部，並分泌蜜露引發煤煙病，影響植物行光合作用及塊根部的生長。

圖三、優美蘭葉蜂—蛹

圖五、 山藥黑椿象

圖四、優美蘭葉蜂—成蟲

圖六、太平洋臂紋粉介殼蟲

潛在威脅 臺灣甘藷產業的甘藷象鼻蟲

＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊◎ 農試所嘉義分所　黃守宏　鄭清煥

一、前言

甘藷為世界第七大作物，年產量大約1.15億公噸。世界92%的甘藷產自亞洲及太平洋地區，其中的89%產自中國大陸。甘藷除可當主食外，亦可作為蔬菜（塊根、嫩葉及嫩莖）、零食、動物飼料、工業用澱粉抽出物及發酵用等相關產業。

世界上紀錄危害甘藷生長期及收穫後儲藏之害蟲有270餘種，害蟎有17種，而其中最重要的為甘藷蟻象(Sweetpotato Weevil, *Cylas formicarius* Fabricius)（圖一）及甘藷象鼻蟲(West India sweetpotato Weevil, *Euscepes postfasciatus Fairmaire*)(圖二)。其中之甘藷象鼻蟲分布於南美、加勒比海地區、太平洋地區（日本沖繩、夏威夷、紐西蘭及新幾內亞），而台灣目前雖未有該種害蟲之紀錄，但綜觀其分布地區之緯度及氣候等條件，該蟲極有可能侵入台灣，而已將該蟲列為檢疫害蟲種類，以防範入侵造成危害。

上述兩種甘藷象鼻蟲不僅可以危害生長期之甘藷，更可危害採收後儲藏之甘藷塊根，嚴重危害可造成80%的產量損失，主要是此兩種象鼻蟲在塊根上小小的取食傷口，就可促使塊根產生萜類(Terpenoids)及酚類

圖一、甘藷蟻象之成蟲（喜納幹雄先生提供）

圖二、甘藷象鼻蟲之成蟲（喜納幹雄先生提供）

作者：黃助理研究員守宏
聯絡電話：05-2771341-230

(Phenols)，致使塊根具苦味及臭味而失去商品價值，造成嚴重經濟損失。

分布於全世界熱帶及亞熱帶地區之甘藷蟻象，其危害可獲得較有效控制因素之一，為其性費洛蒙被鑑定、合成、用以偵測族群動態、大量施用誘殺及密切配合其他防治方法之成果。如在台灣的澎湖地區，於甘藷種植期間連續使用性費洛蒙誘殺器、輪作、選擇無病蟲害之健康種苗、清除中間寄主，中耕培土以減少土壤裂縫等，可使田間藷塊之被害率由75%，明顯降低至4%。然而甘藷象鼻蟲之性費洛蒙或其他強效誘引性物質尚未被順利鑑定、合成，加上其他防治方法不易達到經濟、有效之效果，相對的對我國甘藷產業上具相當大之潛在威脅性。

二、型態

卵：長約 0.4 mm、寬約 0.35 mm，略呈球形，表面呈粒狀，乳白色。

幼蟲：無足，呈長筒形，蟲體向腹面略為彎曲，體背具多條橫紋，體色為乳白色，頭部暗褐色（圖三）。

蛹：長 3.4-4.5 mm，初期為乳白色，後期呈淡褐色（圖四）。

成蟲：體長 3.0-4.0 mm、寬約 1.6 mm。剛羽化時，體色呈乳黃色，逐漸轉為紅褐色，最後呈深紅褐色。翅鞘為深褐色。頭、翅鞘及足部皆披覆直立之短剛毛與鱗毛。翅鞘基部具一對灰白色圓形小斑紋。觸角 7 節。口吻略彎曲。靜止時，口吻、觸角及複眼收於身體腹面之凹溝中，此時口吻與身體間略呈 80 度，因此從背方看不到口吻（圖二）。

三、生態習性及防治方法

以該蟲在日本沖繩之生態習性為例，其大致與甘藷蟻象相同，均可危害甘藷之葉、莖及塊根。雌蟲將卵單產於地際部之薯蔓或塊根表皮上，產後並分泌透明蠟質物封住產卵孔。幼蟲在薯蔓或塊根內鑽孔取食危害（圖五），並化蛹於其內，造成被害部位褐化，產生強烈的苦味及臭味而失去商品價值。成蟲個體比甘藷蟻象（6.0-7.0 mm）小，個體呈紅褐至灰黑色，身體披有短硬之剛毛。

該蟲之飛行能力比甘藷蟻象更弱，幾乎不飛行，其擴散能力多藉由受感染之塊根傳播，故檢疫工作對此蟲之入侵、擴散具相當重要之預防效果。雌蟲一生大約可產 300-1500 粒卵。雌蟲喜將卵產於土表下 2 公分之塊根上，如同甘藷蟻象一般，此蟲受驚擾時，具有假死現象。

主要寄主以旋花科(Convolvulaceae)植物為主，如甘藷、牽牛花、馬鞍藤及蕹菜等，但亦可危害十字花科(Cruciferae)的蘿蔔。其族群密度在乾燥季節比濕潤多雨季節高，族群動態大致也與甘藷蟻象相同。

在日本沖繩，自從甘藷象鼻蟲於 1947 年入侵之後，在 1954 時已擴散遍及整個琉球群島，嚴重危害日本甘藷主要產區。而在日本沖繩縣那壩之年平均溫度(23℃)及最低溫度(15.6℃)的環境下（此地區之年平均溫及最低溫均與嘉義地區之溫度相仿），該蟲之卵期、幼蟲期、蛹期及成蟲期分別為 7、30、7、120-300 天；雌、雄蟲之發育臨界低溫為 12.4 及 12.7℃；有效積溫分別為 761.9 及 740.7 日度；雌蟲自羽化至產卵所需時間大約 7 日（23℃下），進而推算其一年大約可發生

圖三、甘藷象鼻蟲之幼蟲（喜納幹雄先生提供）

圖四、甘藷象鼻蟲之蛹（喜納幹雄先生提供）

圖五、甘藷象鼻蟲之危害狀（喜納幹雄先生提供）

4 個世代左右。因其第一世代於植株地際部之莖內為害，第二世代則集中為害發育中之塊根，故利用藥劑防治之經濟危害標準訂定於種植後 45 天，植株莖部被害率達 5%以上，即使用 3%丁基加保扶(Carubosurufan)粒劑於植株地際部（每植株 1 公克），隔 1 個月再施用一次，於採收前一個月停止施用。而在一新植區中，因此蟲多由外圍開始侵入危害，故於防治時，應特別注意該區域之防除。此外，耕作防治法（如輪作、清除被害植株及中間寄主等）亦是重要防治措施之一。而近來，日本也積極利用不妊性雄蟲技術及白殭菌等病原微生物等技術，以期能滅絕、防治該蟲之危害。

四、結論

在日本南部琉球群島，防治許多入侵之外來害蟲乃採用滅絕政策（如東方果實蠅、瓜實蠅、甘藷蟻象及甘藷象鼻蟲等），其防治步驟多先以大量誘殺、再配合其它防治方法（如不妊性雄蟲技術及病原微生物（如白殭菌）之大量散佈）進行滅絕防治。但在於缺乏強效之誘引物質（如性費洛蒙、食物誘引劑等）用以偵測族群動態及大量誘殺的防治策略執行上（如甘藷象鼻蟲），則徒增許多困難，防治效果亦較難顯著。若該蟲入侵幅員遼闊的島嶼 - 台灣，所造成之產業衝擊將不可預期，務必加以注意、防範。

莧菜新品種—台農 2 號（金豐）之育成

◎ 農試所園藝組　王三太　王毓華　林子凱
◎ 種苗繁殖改良場　蕭吉雄

一、前言

莧菜俗稱杏菜，為C4 植物，全日照下仍未達光飽和點，光合成適溫可高至 40℃，在夏季高溫的環境下生育快速，從播種至採收僅 21 天，在塑膠布溫室下只需 16 天，與空心菜同為目前夏季塑膠布溫室栽培最主要葉菜種類。由於栽培期短，風險降低，現金回收快，種子成本低於空心菜 10 倍以上，為農民在夏季高溫多雨期間樂於種植的蔬菜種類之一。莧菜具有營養豐富，生育快速，病蟲害少，適口性佳等優點。依據農委會網站的「單一農產品交易統計」(http://www.coa.gov.tw/cgi-bin/db2www /msgraph0.d2w/rpt)，民國 90 年 7 月至 91 年 6 月的白莧、紅莧與水耕莧為 2,498 公噸，低於同期的芥藍 2,996 公噸，但莧菜的產值為 4,714 萬元高於芥藍的 4,043 萬元，而 5 月至 10 月夏、秋半年之間占全年銷售量的 66.0%。

農試所近年育成之莧菜栽培品種台農 1 號，具有生育快速、高產及抗白銹病等優點，但葉色較綠，與傳統消費習慣偏愛黃白色的習慣不符，是其唯一缺點。本所自 84 年即採用台農 1 號與黃葉種進行雜交，導入葉色黃白的優良特性，連續四代進行選種，選拔出代號 98017 品系，具生育快速、產量高且葉色黃白合乎傳統消費習慣等優良特性，於 92 年 5 月 13 日獲得蔬菜栽培、育種、植物病理、土壤肥料等專家命名審查通過，命名為莧菜『台農2號』，商品名稱：金豐（圖一）。

二、育成經過

1. 品系育成

民國 84 年台農 1 號與西螺固定品種黃葉種天然雜交，由後代選拔葉色黃白、生育快速之植株留種四代，以西螺慣用黃葉種與台農 1 號做對照，由 13 個品（種）系選拔出代號 98017（台農 2 號）進行區域試驗。

2. 區域試驗

台農 2 號與對照種黃葉、台南白莧、軟枝杏等在西螺、臺南、屏東與雲林莿桐等地之葉菜專業生產區進行區域試驗，結果如表一所示。台農 2 號生育較快，一般市售大小至少需達 20 公分，在 5 次區域試驗中，有 2 次台農 2 號可以採收時，對照品種仍未達可市售的大小，所以可售產量為 0。台農 2 號在相同時間採收下，至少較對照品種增產 24%，即使比較包含小株的生物產量，5 次區域試驗平均增產 43%，若與西螺對照品種黃葉種比較，3 次區域試驗平均增產 53%。台農 2 號株高及第一節間長平均較對照品種增加 108%與 93%，生育快速特性非常明顯（圖二）。

聯絡人：王助理研究員三太
聯絡電話：04-23302301-328

圖一、莧菜台農 2 號，具生育快速、產量高、葉色黃白等特性

圖二、台農 2 號金豐與黃葉種生育情形

3. 病蟲害評估

蟲害部份調查斜紋夜盜(*Spodoptera litura*)與雙白帶野螟(*Spoladea recurvalis*)危害程度，台農 2 號與對照品種差異並不顯著。病害部份評估白銹病之抗性，白銹病田間自然發病調查如表二所示。西螺與屏東所使用的地方品種黃葉種與軟枝杏，各有高達 39%與 65% 的發病率，而台農 2 號僅有 10.4 % 與 16.9 % 的發病率，顯著較低。然而，人工接種時，台農 2 號與對照品種的發病率並無差異，主要原因為白銹病菌之感染源來自土壤，而台農 2 號植株高，下位葉離地面較遠，病菌接觸不易，因而有避病效果。如果設施內使用噴灌系統或露地栽培降雨頻繁時，病害亦會較嚴重。

表一、莧菜台農 2 號在不同期作與對照品種產量表現之比較

播種時間	地點	生育日數	品種	可售產量 (ton/ha)	生物產量 (ton/ha)	株高 (cm)	第一節間長 (cm)
88.05	西螺	25	台農 2 號	27.6(160%)	35.2(171%)	37.9(181%)	5.0(172%)
			黃葉種	17.3(100%)	20.6(100%)	20.9(100%)	2.9(100%)
88.08	西螺	19	台農 2 號	10.7	14.0(146%)	24.6(262%)	6.1(290%)
			黃葉種	0.0	9.6(100%)	9.4(100%)	2.1(100%)
88.09	臺南	25	台農 2 號	22.6(145%)	25.3(135%)	36.9(168%)	5.3(136%)
			台南白莧	15.6(100%)	18.8(100%)	21.9(100%)	3.9(100%)
88.09	屏東	25	台農 2 號	22.0(124%)	28.8(120%)	29.9(183%)	4.3(165%)
			軟枝杏	17.7(100%)	24.1(100%)	16.3(100%)	2.6(100%)
91.02	莿桐	21	台農 2 號	11.0	15.3(143%)	21.1(245%)	2.8(200%)
			黃葉種	0.0	10.7(100%)	8.6(100%)	1.4(100%)

4.肥料與密度試驗

播種密度採 0.1 公頃 800、1000 及 1200 公克種子共三種密度處理。結果如表三所示，隨播種量增加而增產，所以推薦播種量為每 0.1 公頃 1200 公克。肥料試驗氮肥以每公頃 120、180 公斤，鉀肥每公頃 200、240 及 280 公斤，磷肥每公頃 80、120 公斤。施肥料方式為磷肥全量、氮肥與鉀肥半量，做為基肥，播種後9天，再施半量氮肥與鉀肥，氮、磷、鉀肥分別採用硫酸銨、過磷酸鈣與氯化鉀，試驗結果如表三所示，氮肥與磷肥對產量有明顯影響，本次試驗鉀肥處理差異不顯著，可能 200 公斤/公頃已達到其最高增產效果。氮肥增產的效果顯著，每公頃 180 公斤氮肥施用量較每公頃 120 公斤增產 23 %；磷肥增產的效果亦顯著，每公頃 120 公斤磷肥施用量較每公頃 80 公斤增產 22 %。

5.鮮嫩程度評估與葉色調查

鮮嫩程度評估方式為測切割力，利用 Fudoh Rheo Meter物性測定儀測定，數值愈低，代表愈嫩，試驗結果如表四，台農 2 號較黃葉種的切割力少30%，代表台農2號較柔嫩，更能為消費者接受。

台農 2 號目視為黃白色，葉色調查結果如表五所示，以對照黃葉種最亮，其次為台農2號，為黃葉種的95%，非常接近黃葉種，台農 1 號為最低，僅佔黃葉種的 77%。台農 2 號綠色最深，其次為台農 1 號少 5%，黃葉種最低少 11%，但三品種（系）的葉綠色澤差異不大。黃葉種葉色最黃，台農2號居次，明顯高出台農 1 號 45%，而較黃葉種低 3%。

表二、莧菜台農 2 號田間罹患白銹病調查 [z]

地點	品系	發病率（%）
雲林西螺	黃葉種	39.2 a [y]
	台農 2 號	10.4 b
屏東	軟枝杏	65.3 a
	台農 2 號	16.9 b

[z] 西螺、屏東分別為 88 年 9 月 10 日與 10 月 18 日採收。
[y] 經鄧肯氏多變域測定，同一地區所附英文字母相同者，表示差異不顯著（p ＝ 0.05）。

表三、不同密度、氮肥與磷肥對莧菜台農 2 號產量之影響

播種密度 (g/0.1ha)	產量 (ton/ha)	氮肥 (kg/ha)	產量 (ton/ha)	磷肥 (kg/ha)	產量 (ton/ha)
800	6.91	120	7.81	80	7.69
1000	8.78				
1200	10.45	180	9.62	120	9.37
LSD0.05	1.24		1.02		1.02

表四、莧菜台農 2 號與對照種的切割力評估

品　系	切割力 [z]（g/cm^2）
台農 2 號	2110 b
黃葉種	3022 a

[z] 經 T test 測定，所附英文字母相同者，表示差異不顯著 (P=0.05)。

表五、莧菜台農 2 號與對照種葉色測定比較

品系名稱 [z]	L [y]	a	b
黃葉種	62.51	-18.42	48.10
台農 1 號	48.35	-19.47	32.09
台農 2 號	59.35	-20.43	46.59
LSD0.05	0.86	0.55	1.29

[z] 91 年 10 月 31 播種，11 月 26 日採樣調查，逢機 10 個葉片為一區集共三區集。
[y] 以 Minota R200 型調查，L 值代表亮度；-a 的絕對值（｜-a｜）愈高，代表綠色程度愈深；b 值愈高，代表黃色程度愈濃。

三、品種特性

1.生育日數：網室及露地栽培夏天最早播後 19 天可採收，此一生長日數黃葉種尚無法採收。3 月及 11 月低溫期播種，新品系最快需 25 天可採收。
2.產量：每公頃平均約可收 21 公噸。
3.耐寒性：較白莧耐低溫。
4.抗病性：田間避白銹病。
5.種子性狀：黑色扁圓形有光澤、千粒重平均 0.8 公克。
6.植株性狀：葉色黃白，莖色翠綠有光澤，播種後 19-25 天採收，株高約 29.9 公分，第一節間長 4.3 公分，莖徑 0.6 公分，葉數平均6.2 葉，葉重3.4公克，葉長8.7公分，葉寬 7.5 公分，莖重 8.4 公克。
7.貯藏性：10℃下冷藏可貯存至第 7 天。

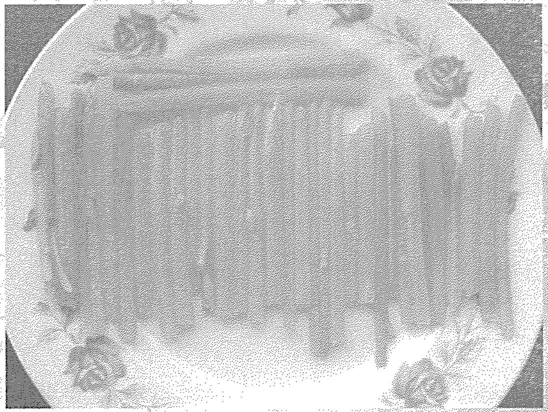
四、栽培注意事項

1.種植適期：台農 2 號為耐熱、耐寒品種，全年皆可栽培，唯 12 月至隔年 2 月期間仍需覆蓋不織布或於塑膠布溫室栽培。
2.整地、施肥：依試驗結果每公頃建議施用每公頃 90 公斤氮肥與 120 公斤磷肥，鉀肥則施用 100 公斤，例如施用硫酸銨 430 公斤、氯化鉀170 公斤、過磷酸鈣 670 公斤，整地時將基肥打入，並注意耙平，避免局部不平整，導致淹灌不到，肥份不均衡，影響發芽率。
3.播種量：每 0.1 公頃 1200 公克。
4.播種：基本上莧菜不疏苗，撒播成敗影響後續管理多寡及品質，與砂混合有助於均勻撒播。
5.灌水：除有噴灌外，播種前先行灌濕田區，有助於莧菜發芽整齊。
6.除草：播種後 8 天人工除草一次，如田區草多則 13-15 天再除草一次。
7.施追肥：播種後 10 天或第一片本葉剛長時期，以施用後肥料不易停在葉上為原則，施用量每公頃 90 公斤氮肥，例如每公頃硫酸銨 430 公斤。
8.病蟲害防治：抗白銹病，其他病蟲害宜用非農藥防治。

五、用途及營養成份

莧菜的蛋白質含量高（占乾物重 17.4～38.3%），其中 5%為離氨酸，4.4%含硫氨基酸，在許多穀類及蔬菜中缺乏這兩種氨基酸；莧菜鐵質含量是菠菜的一倍；每 100 公克鮮重維他命 A 高達 9200IU，高於白菜、芥菜、萵苣、芹菜等葉菜類；維他命 C 每 100 公克鮮重也高達 99 毫克，較一般葉菜類高。台農 2 號莧菜成份分析結果如表六，粗蛋白質含量高於黃葉種，葉片與莖皆高出 24%；可滴定酸度台農 2 號的葉片與莖，分別低於黃葉種 21%與 57%，主要分布皆在葉片。

而莧菜的煮食方式，除一般慣用方法外，去除葉片，莖部燙過後色澤仍維持翠



圖三、台農 2 號之嫩莖沙拉

表六、莧菜台農 2 號與黃葉種葉莖成份分析比較

品　種	部位	水分含量 (%)	粗蛋白質 (%)	抗壞血酸 (mg/100g)	可滴定酸度 (%oxa.)	礦物質 (mg/100g)			
						磷	鈣	鐵	鉀
台農 2 號	葉	90.2	2.93	77.9	0.23	67	244	2.17	493
黃葉種		88.4	2.36	83.3	0.29	68	196	3.21	470
台農 2 號	莖	95.0	0.73	12.4	0.03	18	52	0.32	560
黃葉種		94.2	0.59	15.4	0.07	35	83	0.60	599

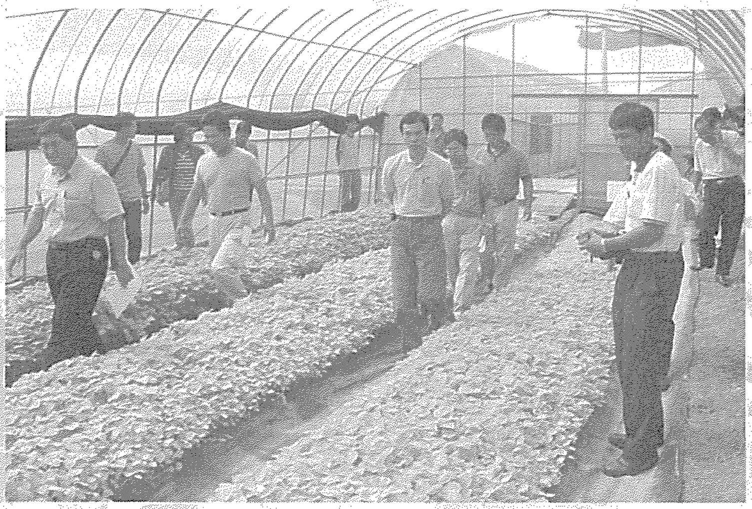
綠，切段後加美乃滋，外形與口味尤如蘆筍，爲其特別的地方（圖三）。

六、結語

台農 2 號爲本所歷時 8 年育成之新品種，在災後葉菜類價格變動之際能快速復耕，並提前 2-3 天上市，且葉色爲傳統消費習慣所喜愛的黃白色，相信必能提高農民種植莧菜之收益（圖四、五）。

誌謝

黃副研究員肇家進行貯藏試驗與截切力試驗，王助理研究員怡玎進行葉色評估，黃助理研究員晉興進行根腐病與白銹病評估，余助理研究員志儒進行蟲害評估，張副研究員庚鵬進行肥料與密度試驗，劉副研究員慧瑛進行成份分析，呂研究員秀英與呂助理研究員椿棠協助進行統計分析，蔡嘉昌先生與曾明懋先生進行田間試驗，歐組長錫坤協助命名資料整理與更正，在此一併誌謝。



圖四、台農 2 號金豐觀摩會

圖五、台農 2 號金豐與其他莧菜之比較

野生種落花生之利用潛能

◎農試所農藝組　黃惠娟　曹文隆

一、前言

落花生屬（*Arachis*）以形態學、地理分佈性及雜交親合性的不同，分爲九個節（section，分類學上介於亞屬與種之間），其中 *Arachis* 節包括四倍體栽培種 *A. hypogaea* (2n=4X=40)及多種具抗病蟲特性的二倍體野生種（2n=2X=20），而其他六個節中也有可利用的抗病蟲基因，另亦有具高油分、高蛋白質或抗旱性較強之野生種原（Abdou *et al*., 1974; Stalker, 1981）。落花生起源於南美，變異中心在巴西 Mato Grosso 地區，許多證據顯示栽培種落花生（染色體組爲 AABB），由具 AA 染色體組的 *A. cardenasii* 及 BB 染色體組的 *A. batizocoi* 天然雜交而成之野生異質四倍體演化而來，經幾世紀的馴化，栽培種植株形態與野生種已大不相同，像台灣目前所栽培的品種，除澎湖一、二及三號爲側枝呈匍匐的 Virginia 型及彰化濱海鄉鎮栽種之「立枝仔反」爲側枝呈半直立外，其餘的栽培種或地方種爲植株直立的 Spanish 型及少數的 Valencia 型，而栽培種花之旗瓣色亦只有橘黃色，不似野生種有黃色花。

本所在 1994 年自美國農部（USDA）及國際半乾旱熱帶研究所（ICRISAT）引進 12 種野生落花生種原（表一，圖一），經在本所多年的栽培經驗及搜集相關的資料，歸納出這些野生種落花生在台灣的可利用潛能，分列如下：

㈠抗病性—銹病及葉斑病

落花生銹病、葉斑病爲台灣重要病害，目前栽培品種均不具抗性，一旦在適宜發病的條件下，如高溫多濕，往往造成重大的損害，藥劑防治除增加成本外，亦造成環境的污染，所以利用野生種原的抗病性，進行抗病品種的選育，爲可行途徑之一。尤其在引進的 12 個野生種原，經由室內的病原菌接種試驗及田間觀察（表一），有 *A. villosa* 等 11 個對銹病免疫或具抗性，而對葉斑病具有抗性的則有 8 種（黃，1996）。

㈡抗蟲性—紅蜘蛛、薊馬、夜蛾類幼蟲（蠕蟲）及葉蟬

在 1993 年 Yang *et al*. 曾指出野生種對夜蛾類及薊馬的抗性與植株表皮油脂質所含的成份有關，而此種抗性的差異是否會受不同環境條件所影響，則有待進一步的探討。而在本所的多年觀察抗紅蜘蛛的野生種有 *A. villosa*、*A. batizocoi*、*A. paraquariensis*、*A. correntina*、*A. spegazzinii*、*A. cardenasii*、

作者：黃助理研究員惠娟
聯絡電話：04-23302301-120

A. rigonii 及 *A. pusilla* 等 8 種，抗蟎蟲的也有 *A. duranensis*、*A. villosa*、*A. batizocoi*、*A. ra-quariensis*、*A. correntina*、*A. cardenasii*、*A. rigonii* 及 *A. pusilla* 等 8 種（黃，1996）。

㈢ 高蛋白質含量

黃（1975 年）進行落花生品種之蛋白質及油分含量的測定，發現品種間蛋白質含量有極大的差異，介於 17.07~31.94%，並建議利用雜交育種方式來改良台灣落花生之品質，而落花生野生種籽粒雖小（圖二），蛋白質及油分則普遍高於栽培種，尤其 *A. spe-gazzinii* 及 *A. pusilla* 之蛋白質含量高達 35.0%，且油分也有 50%以上，可考慮作爲雜交育種的中間親本。在 Cherry（1977）報告亦曾指出部份野生種具高油分及高蛋白質之利用潛能。

㈣可發展爲牧草或飼料作物

12 個野生種在台灣均爲一年生或多年生，枝條及葉片生長旺盛，覆蓋力強，在 Stalker *et al.*（1994）的研究即認爲野生落花生有良好之固氮作用，且具較高的營養價值，可發展爲牧草及飼料作物。部份酪農以落花生地上之植株餵食乳牛，發現可增加牛隻泌乳量。

㈤做爲坡地或果園之覆蓋作物

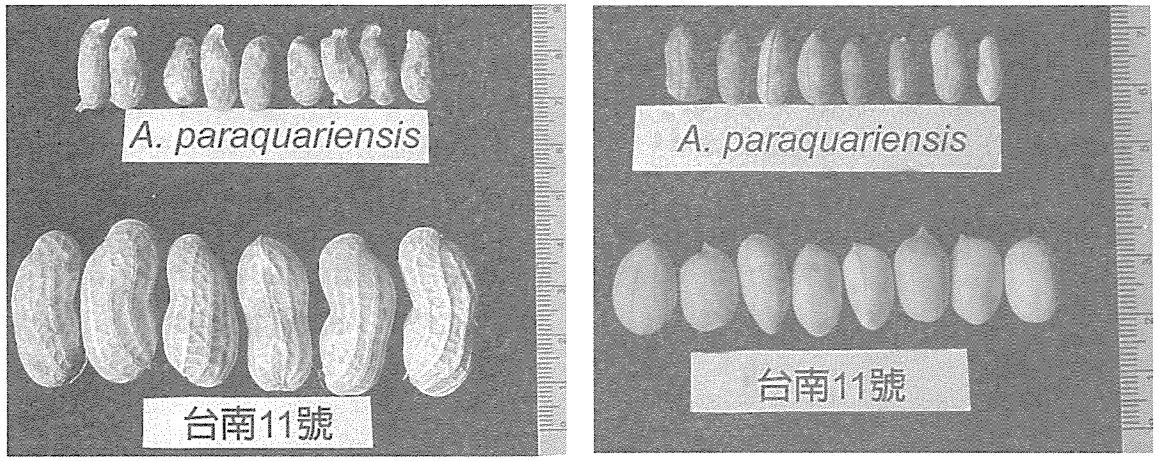
可做爲多年生果園及茶園的覆蓋作物，能防除雜草滋生及固定氮素作用，目前在鳳山分所的楊桃栽培果園上已有利用。

表一、本所引進之野生種落花生種原及其銹病及葉斑病抗性檢定

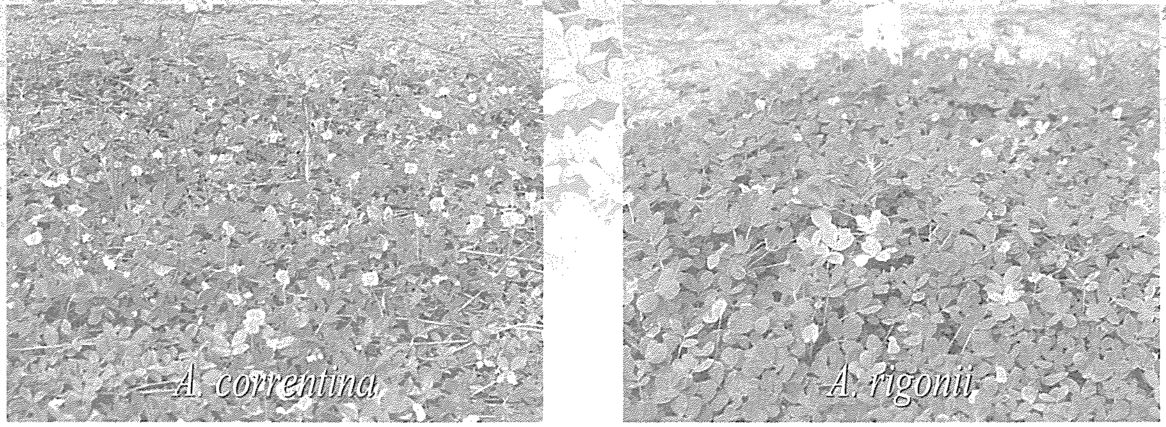
種　名	染色體組 (Genome)	銹病		葉斑病	
		室內接種	田間觀察	室內接種	田間觀察
A. villosa	AA	抗	抗	中抗	中抗
A. stenosperma	AA	抗	抗	感	中抗
A. batizocoi	BB	抗	高抗	感	感
A. paraquariensis	EE	抗	抗	抗	抗
A. duranensis	AA	抗	高抗	抗	抗
A. chacoense	AA	抗	抗	抗	抗
A. correntina	AA	抗	抗	抗	抗
A. spegazzinii	AA	抗	抗	抗	抗
A. monticola	AA	感	感	感	感
A. cardenasii	AA	抗	高抗	抗	抗
A. rigonii	EE	抗	抗	抗	抗
A. pusilla	TT	抗	抗	抗	抗

• 農藝作物 •

圖一、不同型態之野生種落花生（*Arachis species*）種原



圖二、落花生（*Arachis species*）栽培種及野生種之果莢及籽粒



圖三、野生種落花生栽培一年以上之生長情況

㈥具有做為夏季庭園草皮之潛力

野生種除*A. paraquariensis*及*A. chacoense*為半匍匐性外，另10種均為分枝長度可達1公尺以上的蔓生匍匐性，於台灣5~10月溫度較高期間，花開繁盛且植株生長茂密，加上已成熟種子繼續發芽生長，故整個植株覆蓋面可達半徑約2公尺的圓形面積，具有發展為庭園草皮之潛力（圖三）。目前在馬來西亞等東南亞國家已普遍種植為草皮或庭園花草；台灣約在1995年時，於台灣大學的試驗農場曾栽培種植，有相當佳的景觀作用。

二、結語

野生種落花生當初引進台灣之目的在於育種上的利用，惟現今台灣的落花生栽培面積已逐年下降至目前的3萬公頃以下，使得落花生的育種工作不再那麼迫切，但在栽培觀察多年後發現其在夏季庭園花草及作為果樹園區覆蓋作物方面相當可行，且在栽培管理上相當省工，加上在國外的栽培經驗亦顯示可作為飼料作物，所以相信善加利用這些落花生野生種原將有不錯的表現。

三、參考文獻

黃明得。1975年。中華農業研究。24：24-31。

黃惠娟。1996年。中華農業研究。45：15-25。

Cherry, J. P. 1977. Food Chem. 25：186-193.

Stalker, H. T. 1981. Crop Sci. 21：359-362.

Stalker, H. T., M. L. Nickum, J. C. Wynne, G. H. Elkan and T. J. Schneeweis. 1994. Peanut Sci. 21：55-60.

Yang, G., K.E. Espelie, J.W. Todd, A.K. Culbreath, R.N. Pittman and J.W. Demski. 1993. J. Agric. Food Chem. 41:814-818.

日本農業生物資源研究所參訪紀實

◎農試所農藝組　夏奇鈮

一、緣起

日本與台灣在地理上鄰近，人文與社會環境之變遷極為相仿，然而雙方在農業上的學術交流，卻遠不如與我們農業環境相去甚遠之歐美國家，究其原因，除因政府間無正式外交關係外，台灣長期以來人才的深造一直以歐美留學為主，有很大的相關。去年（91）日本農林水產先端技術研究所所長－中川原捷洋博士受邀來本所訪問，與本所水稻育種人員就水稻染色體及基因體遺傳研究方面，有過很好之意見交流。該所於十年前設立，主要之工作即為水稻及家蠶基因體之解序研究。水稻基因體組解序研究最近已獲得具體之成果，去年12月在日本東京由小泉首相親臨主持慶祝會，正式宣佈完成水稻基因體之解序，我國亦為此項國際合作國之一，因此當天亦由中研院李遠哲院長在台灣同步慶祝水稻第五條染色體之解序完成。由於基因體解序研究工作繁雜龐大，端賴國際合作，因此該所對國際合作交流相當重視，中研院水稻基因體研究小組即曾多次派員前往學習。抱著學習的心態，作者向該所提出至日本進行研究訪問之申請，所方非但核准了申請，還聯繫到與作者研究較為相關之研究單位－農業生物資源研究所的植物生理系，願意接待我的來訪，因此作者得於去年12月間前往日本農業生物資源研究所進行二個半月之訪問研究。

二、機關簡介

農業生物資源研究所（圖一）與農林水產先端技術研究所（圖二）皆坐落於日本的筑玻市（Tsukuba city），筑玻市則位於東京稍北不到一小時車程處。約二十年前，日本政府將包括了農業生物資源研究所在內的許多研究所，陸續遷往筑玻市，因此筑玻市內散置了各式研究機關，可以說是日本各種研究所最集中的地方。有此一說，在筑玻市的學校調查學生父母之職業，結果發現有一半以上是研究人員，可見筑玻各式研究所之多，絕非虛言；加上位於市中心之筑玻大學，讓筑玻市成為名符其實的科技之城。

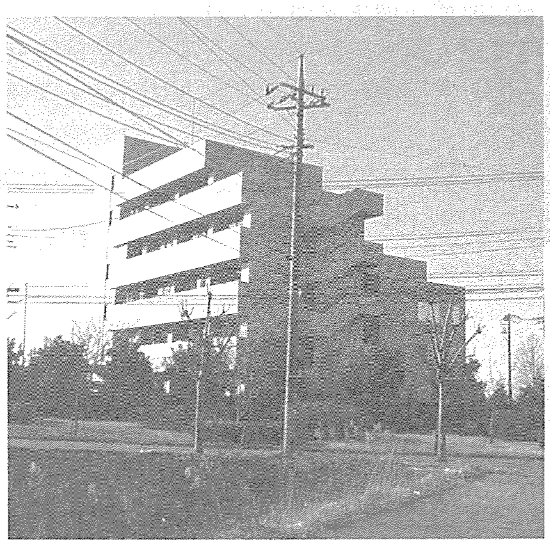
我所訪問的農業生物資源研究所其實是一個大研究機構之總稱，於二年前改為獨立

作者：夏副研究員奇鈮
聯絡電話：04-23302301-108

行政法人，主要由三個所組成，分別爲基因體研究所、動物生命科學研究所及植物生命科學研究所；之前提到的農林水產先端技術研究所，即由這裡之基因體研究所分立出來。各所底下又分設了許多系，以作者參訪之植物生命科學研究所爲例，其下設有一分子遺傳系、生化系、生理系、生物技術系及放射線育種場。作者所參訪之生理系耐病性研究室，在改隸前屬分子遺傳系，由此可推測出其研究方向與生理、分子遺傳皆相當密切。這個現象反映出許多傳統生理或生化研究隨著時代進步，必然無可避免的進入分子生物層次的研究，因此如以使用之技術層次的觀點來劃分研究，並不適當。耐病性研究室之主持人大橋博士曾提及在什麼系、叫什麼名字對她來說並不重要，重點是其研究室對植物耐病性的研究方向從未改變。研究室正式編制僅 3 人，皆有博士學位，另外聘有博士後研究員 5 人、臨時工 7 人及研究生 3 人。

農業生物資源研究所在層級上類似我們農試所，但它們的研究主題則相近於中研院，主要爲具有農業應用性之基礎研究。上班採用完全彈性制，沒有簽到、簽退的規定，但一般研究人員每天平均工作在 10-12 小時之間。以大橋女士爲例，她每日 8 時 30 分到研究室，至晚上 8 時以後才離去，年輕的博士後研究員需要配合試驗進行，因此工作時間就更長了。大橋博士今年已經 61 歲，事實上她於去年退休（日本 60 歲退休），一方面因爲她的傑出研究成果，另一方面，拜機關公法人化之賜，所方得以特別將她留任，希望經由大橋博士的留任，爭取到幾年的時間來幫助這個傑出研究室的傳承（因另一主任研究員目前尚不到 40 歲）。大橋博士雖已超過 60 歲，每天在研究室忙碌於指導博士後研究員進行研究，是整個研究室凝聚力的中心。農業生物資源研究所因有較精進之學術研究，因此經常可以見到各地方試驗場所之人員來此進行試驗研究，農業生物資源研究所則負責指導，並提供完備之儀器支援。近年來我們政府爲精簡員額，鼓勵提早退休，許多剛屆五十五歲的精英，在知識、經驗累積正達顛峰時，倏然離開崗位，對行政單位來說，這樣的現象只是加快新陳代謝，影響並不嚴重。但對需長久付出的學術研究生命而言，反而造成經驗傳承的鴻溝，未來的損失可能不是節省一點人事費用可以彌補的。

圖一、日本農業生物資源研究所建築景觀



圖二、日本農林水產先端技術研究所建築

三、試驗研究簡介

耐病性研究室主要之研究包括 1. 植物在面對病原菌入侵，或受傷時所引起之各種反應。例如爲了侷限病原菌擴大，植物細胞有局部自殺現象即所謂之過敏性反應（hypersensitive reaction）；2. 經由病原菌感染後，植物所產生之全身獲得抵抗性（systemic acquired resistance）；3. 這些抗病及耐病機制之啓動、訊號之傳導（signal transductions）以及抗病蛋白質相互間的關係等等；近年來更利用轉基因植物，對這些相關基因之表現，進行更深入之研究，從而了解這些機制相互間之關係；4. 在基因轉殖方面，主要是利用煙草及水稻來進行，經由對這些轉基因植物之觀察，追蹤轉入之外源基因在分子遺傳上的模式，比較外源基因與病原菌侵入機制其間之異同；5. 此外，在動物界近年來應用廣泛的 RNAi（RNA interference）現象，在植物上有無相對應之機制，及其應用；6. 針對現今轉基因作物經常發生的後轉錄抑制作用（post-transcription gene silencing），其發生的機制與克服的方法等加以探討。僅僅由研究植物之耐病性，即延伸出豐富的相關課題，難怪大橋博士在談及研究時，不只一次強調，要專注於自己的目標，這也是爲甚麼，儘管已經選殖出許多抗病相關的基因，他們始終以模式作物煙草、水稻進行轉殖研究，而把真正抗病作物之育成工作，讓爲數眾多的地方農業研究場所進行，因爲育種並不是他們主要之專長，而也因爲他們對基礎研究之堅持，愈來愈深入之植物抗耐病機制的瞭解，更擴大了這些研究在農業應用的可行性。

四、兩地研究環境之比較與訪後感

此次訪問除專業研究之內容外，對於兩地共通的制度及環境，在此提出個人粗淺的看法。與台灣相仿，日本各地方政府亦設有農業研究場所，基本上農業生物資源研究所與各地之農業研究場所，這兩大機關的考試是分開舉行的，考試的科目也略有不同。而各地方農業研究所之考試，雖然分開但於同日舉行，因此報考地方農業研究所之應試者，必須在報考前決定考試地點。農業生物資源研究所人員之進用，經由指定專業科目公開考試，幾乎大部分的研究人員皆具博士學位。就作者所知，法國農部研究所人員經由考試、著作加上面試甄選，高級人才之晉用公開、公正卻無弊端。台灣每隔幾年即有人倡議，請開方便之門以便晉用高科技人才；其實透過適當考試科目及甄選方式，就能公正找到人才。前面提到大橋博士在退休後得以留任，是機關法人化後，得以有較大彈性之優點。日本法人化之腳步較我們爲快，有許多地方可爲我們借鏡，以法人化已有十年歷史之農林水產先端技術研究所爲例，至目前爲止，其預算仍來自政府，因此可以預測從事基礎研究要自籌財源的不可行性，此外，該所一年一聘的制度，讓新進員

工之流動率異常之高，雖然所方從未有不續聘之先例，但考量到未來沒有保障，年輕的研究人員將此處的工作視爲未來工作的跳板，這種現象恐是當初始料所未及的。

相對的來說，日本研究人員的行政業務比我們少，作者所見之研究人員皆非常敬業，由於每天在實驗室的時間很長，即使作者不諳日語，亦有足夠的時間仔細觀察他們，有人比喻一個中國人對一個日本人常能勝出，中國人面對惡劣環境時所展現出的精明刁鑽經常是最後的贏家，但一群中國人及一群日本人競賽，則往往有截然不同之結果，顯示出日本團隊合作的力量與中國人不善合作的缺點。日本人把個人放在最不重要之地位，可以從他們沒有個人的辦公室爲例，所有成員皆坐於同一辦公室、一樣大小之辦公桌，即使最資深之研究室主持人亦無例外。由於辦公室狹小之空間，幾乎所有的人都使用手提電腦，並共用網路印表機。試驗研究方面，經常兩個研究室之間即有不只一間之共用儀器室，還有系上及所上亦有共用之儀器室，共用儀器室內充斥各式貴重儀器，因使用單位多，儀器之利用效率很高。研究人員的辦公室沒有鎖、實驗室門也永遠敞開，研究人員即使在假日亦可經由建築物間相通之走廊，無障礙的使用共用儀器室內的研究器材。作者在報到的第一天，即收到一張通用於全國所有農業機關圖書館之借書卡，系上的圖書館提供一年 365 天、一天開放 24 小時的服務（非上班時間全部自助），因此作者在元旦假期（相當我們的新年），得以一人悠游於圖書館內。這些現象，一方面顯示了行政措施對研究單位的全力支援，更深刻突顯了團體間的高度互相信賴。

五、結語

這次有機會於日本研究機關訪問，雖然每天工作時間很長，但可完全心無旁騖進行試驗研究，而相同時間下，在台灣的同事卻須不斷應付各種試驗研究外的行政工作。近年來因爲機關之組織調適，同仁們不斷反覆塡寫各式績效調查，研究計畫之管考多如牛毛，研究人員花在行政工作及其他非試驗相關工作之時間，也一日多過一日。晚近之科技計畫在要求速效的前提下，往往一些值得深入的研究，因而未能受到重視。反觀日本人，因爲他們對事務求好心切的習慣，讓他們在規劃許多事情時，都願意花時間以長遠、宏觀之目標爲主，日久自見其功，這一點在他們科技計劃的規劃上亦然。科學研究要轉化成商業產品，只需一點中間媒介，相反的，如果沒有基礎的研究，卻是絕對不可能有應用產品的產生，這一點值得我們深思。回想於日本所見，除了井然有序的社會外，高度敬業的工作態度，深植我心。在農試所不乏兢兢業業的研究人員，但在日本連按時計酬的臨時工，都既用心又專業，就不得不讓人佩服他們從上到下，整個社會所擁有的工作品質。在日本隨處可見中國文化之影響，但日本人憑藉其民族性之優點，卻早有青出於藍而勝於藍之勢，對於這樣一個近鄰，實在值得我們深自檢討且多加學習。

小時候，晚飯時間是全家人一天相聚的重要時刻。伴著濃濃的飯香與菜香，全家溫馨相聚。如今，餐桌上有了新伙伴－益全香米，充滿了陣陣芋頭香氣，讓全家人添飯一碗又一碗。

益全香米（台農 71 號）是農業試驗所於 89 年 10 月育成之水稻品種，米粒外觀飽滿晶瑩，烹煮後香 Q 有勁，帶有濃濃的芋頭香味，適合您全家大小一同品嚐。想爲餐桌添點不一樣嗎？歡迎消費大眾指名選購台農 71 號－益全香米。

在這些地方都有生產益全香米ㄛ！

生產單位	商品名稱	洽詢電話
桃園縣大園鄉農會 (大園鄉良質米產銷班第一班)	益全香米	03-3864600
桃園縣新屋鄉農會 (新屋鄉良質米產銷班)	巧好有機米 新厝好米	03-4772655
臺中縣霧峰鄉農會	霧峰香米	04-23303171
彰化縣芬園鄉農會 (芬園鄉香米產銷班)	芬園香米	049-2523634
雲林縣西螺鎮農會	獻納米	05-5866511-5
屏東縣萬丹鄉農會 (萬丹鄉有機米產銷班)	益全香米	08-7070349
臺東縣池上鄉農會	池上香米	089-862643
臺東縣關山鎮農會	關山香米	089-811022
陸協碾米工廠	大橋牌益全香米	04-8965111
新松仁碾米工廠	秀才米、婀伊熙	03-4758539
源福順碾米工廠	大廣香米	04-23351893
慈心有機農業發展基金會 (台北瑠公基金會花蓮示範農場)	銀川－合魚生態米	02-25452546

相關栽培訊息洽詢電話：農藝組 04-23302301-102、104、105、146